

THEORICAE MEDICEORVM PLANETARVM

EX CAVSIS PHYSICIS DEDVCTAE

à

IO: ALPHONSO BORELLIO

In Messanensi pridem, nunc verò in Pisana Academia Mathematicarum scientiarum Professore.

AD SERENISSIMVM

FERDINANDVM II.

MAGNVM HETRVRIAE DVCEM.







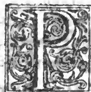
FLORENTIAE, Ex Typographia S.M.D. MDCLXVI

SVPERIORVM PERMISSV.



[illegible]

SERENISSIMO
FERDINANDO II.
MAGNO HETR. DVCI
F.


Reclarè magnus ille vates, ac philosophus mihi espressisse videtur præcipuam, præstantioremque humanarum fęlicitatum hisce carminibus.

Sed nil suauius est, benè quàm munita tenere
Edita doctrina sapientum templa serena.

Sacrum nempè ac diuinum templum sapientum doctrina diuinitati, ac æternitati erigitur, dicaturque, in quo absque vlla procellarum, ac tempestatum perturbatione immotum suauissima serenitate, nec interrupta fęlicitate perseuerat. Non dissimile templum magnus illę Galilęus preclara sua, & admirabili doctrina edidit, & regali, ac glorioso nomini Mediceo, non in hisce infimis, ac terrenis regionibus, sed in supremo ipso Cęlo, ac Ioniali solio è fundamentis erexit, atque tuæ gloriosissimæ prosapiæ dicauit, gloriamque, & nomen amplissimum in illa serena, ac beata regione perpetuò duraturum sacnauit. Nec immeritò gloriaris sapien-

tissime Princeps, cum tantam fęlicitatem maiorum tuorum meritis adeptus fueris; At sicuti exiguam saltem aliquam gratiam merentur, qui egregia ędificia, ac templa iam fabrefacta quomodolibèt exornant, expoliunt, atque picturis externisque aliquibus ornamentis complent; sic ego, qui huic Mediceo templo ornatum aliquem, qualemcumque afferre conatus sum, non videor otio, qua tua benignitate fruor, abusus fuisse, nec malè de te meritus, quandoquidem, si mei conatus irriti non fuerunt, atque spes minime decepit, tabulam huic templo non contemnendam delineasse mihi videor, non quidem in ipso templi vestibulo (absit iactantia) sed in intimo recessu, ac huiusmodi templi sacrario: nosse enim, ac contemplari externam faciem huius mundani theatri, nempe diuini artificis fabricam in propatulo positam omnibus datum est, & nemo ab admirabili hoc spectaculo arcetur, ac remouetur; at nosse causas, ac rationes, quibus diuina opificia efformata sunt, ac exercentur, hoc inquam, Naturæ sacrarium est; Quod si mihi fortuna arrisit, vt nimirum rationes, & causas physicas motuum Mediceorum percepisse, & declarasse contigerit, non inani iactantia proferre potero, me in templo sereno, in Iouiali sede à Galilęo edito tabulam, & ornatum aliqualem contulisse; si verò

spe

ſpe fruſtratus fuero, vt ad ſcopum deſignatum non peruenerim, ſcio magna quidem potiùs exoptari, quàm conſequi ab humana imbecillitate poſſe. Teque, Princeps optime, atque inclite, qualemcumque meum conatum æqui bonique conſulturum non dubito, qui optimè noſti, quàm profundè lateat ipſa veritas, quam Dijs tantùm Plato conceſſit, nobis autem vmbras contrectare permiſit; at qualeſcumque illæ ſint, non deſpero, quin clementiſſimus, atque humaniſſimus Princeps in perpetuum gratitudinis, & obſequij monumentum recipere non dedignetur, cui perpetuam gloriam, ac fęlicitatem exopto, & voueo. Florentię 20. Octobris. 1665.

Sereniſs. tuæ Celſitudinis

Obſequentiſs., & obſtrictiſs. Seruus
Io: Alphonſus Borellus.

AD

AD LECTOREM.



ON me latet amice Lector, editionem huius meæ dissertationis de theoricis Medicearum ex causis physicis deductis suspicandi ansam tibi allaturam, me aut ob maximas difficultates deterritum, laboriosum opus de motu animalium quod diu medi or, & de quo spem fieri prope diem editurum intermisisse, aut omnino reliquisse; cum igitur videas promissa minimè præstitisse, operæpretium duxi paucis mei instituti rationem reddere. Scito igitur æstate huius anni telescopium ingens, ac miræ perfectionis industrij, ac solertissimi Iosephi Căpani Serenissimo Magno Duci Hetruriæ missum fuisse, hoc admirabili instrumento primo Saturnum, posteà Iouem obseruare cæpimus, tunc iussu suæ Celsitudinis ex tabulis Galilæi æphemerides Mediceorum calculis deduxi, vt quotidiè vespertinis horis prædicto telescopio situs eorumdem precogniti obseruarentur, interim quamplurima de motibus, positionibusque Mediceorum differebantur, vnde accidit, vt me non aduertentem, & reluctantem, in eiusmodi speculationibus implicuerim, ac paulatim, vt fit, vna speculatione reliquam sibi connexam trahente, factum est, vt hoc opusculum è manibus exciderit, quod cum ostendissem Serenissimo, Sapientissimoque Principi Leopoldo, eiusque acerrimo iudicio submi-

misissem, censuit ipse, pariterque alij amici, vt quam primum ederetur, indeque post meum à Florentia discessum amici excudendum curarunt. Erit igitur huiusmodi opusculum non interruptio mei prioris instituti, sed veluti parenthesis quædam meorum studiorum, nam denuò ad intermissum opus de motu animalium redij, vt aliquando finem attingat, non tamen hoc fiet ea celeritate, qua vellem, sed ea, quæ à gracili, & infirma corporis habitudine sperari potest, interim hoc opusculo fruere, & boni consule, si quid dignum tua perspicacitate in eo inueneris, sin minùs, humanæ imbecillitatis memor esto. Tu interim valè.



PROEMIVM.



Rimus omnium in suo nuncio sydereo doctissimus Galileus diuulgauit, quatuor planetas circa Iouem in orbem agi, quos ipse Medicea sydera nuncupauit, qui non secùs, ac Luna Terram Iouis corpus circumeunt, cuius respectu phases omnes, quas nobis Luna exhibet, representant, plenas scilicet, silentes, falcatas dico tomas, gibbas, vnà cum suis omnibus mirandis ecclipsium phænomenis, quæ Lunæ ipsi contingunt respectu nostri: Ordinem quoque, ac magnitudinem orbium ipsorum planetarum eorumque reuolutiones, ac reuolutionum periodos adinuenit; verùm licet sagacissimum illud ingenium agnouisset in prædictis paruis planetis, varias illas atque multiplices anomalias esse debere quæ in alijs etiam errantibus syderibus obseruantur, breui tamen sua vita tempore eas inuenire non potuit; At postquam ille fato concessit, quamuis multi in hoc insudarint, nunquam tamen ne minimam quidem notitiam acquirere potuerunt præter illam quam nobis ipsemet tradidit Galileus. Cumque mihi tam sanè ardua, ac perdifficilis, quàm longa ac laboriosa prædictarum eccentricitatum, ac periodorum videatur inquisitio, contemplatricem partem sum aggressus, animaduertens, non paucos extitisse, qui cum multum circa eiusmodi materiam study ac operæ contulissent, nedum aliquid noui non indagarunt, verum quid ipsi etiam exquirere debuissent ignorauerunt,

runt, quod à ianua profectò aberrare, est, vti agregiè Aristoteles asserebat; si ego itaque prædicta mediceorum planetarum admiranda phænomena non reperi, non inutile tamen, ac perincundum futurum existimaui, si iter alijs ostenderem rectè circa hæc phænomena meditandi, patefaciendo scilicet quos habituri sint motus, & habitudines satellites Iouis, dummodo circa ipsos sit eodem modo philosophandum, quo natura in alijs Stellis erraticis operatur; tales autem motus relationes, ac habitudines physicis necessitatibus arguendas duxi, à quibus tales effectus verosimiliter pendent; tandemque ostendi modos varios, ac artificia quibus varietates prædictæ reperiantur.



Medi-

Mediceorum syderum motus similes esse debere motibus caeterorum planetarum. Cap. I.



D Mediceorum syderum theorias ritè inquirendas, & explicandas necessariò profectò esset exacta quædam, ac omnimoda præcognitio eorum motuum, & multiplicis anomaliæ, quorum equidem vestigatio, cum nobis tam breui tempore ab eorum prima cognitione tradita à Galileo minimè permissa sit, circa ipsos motus vlterior contemplatio non dari videtur, omnis enim nostra cognitio scientifica, ac discursiua, à sensibus, atque experimentis oriri debet, sed licet id verum sit, ostendam nihilominus nobis dictorum mediceorum sydérum dispositiones motionesque perquirere datum esse, paucis tantum illis obseruationibus præeuntibus, quæ nobis vsque adhuc innotuerunt, vice enim earum, quæ nobis desunt permultis satisque notis cæterorum planetarum obseruationibus vti possumus, cum quibus iouialia sydera in omnibus motuum generibus debent vniuersim conuenire; idque ex hoc primo principio, ac axiomate deduci potest, naturam scilicet ad omnia sua munia obeunda simplicissima semper facillimaque media adhibere, tandemque eam varietate non delectari, diuersisque rationibus operandi, verùm constanti semper perseuerantia ijsdem organis vti, ac instrumentis eademque methodo, cum effectus inter se similes operatur. Huius rei innumera propè dixerim exempla suppeterent; verùm animalium plantarumque structuram actionesque perpendere satis erit, in quibus easdem naturales, vitales, ac animasticas operationes producit, eadem prorsus organa, ac motus adhibendo, proindeque nunquam videmus naturam animantibus eorumque partibus motum ex vno in alium locum tribuere absque illis funiculis tenuissimis, quos nos musculorum fibras vocamus,

quæ quidem, dum contrahuntur, secum annexam trahunt partem, ac ita fit motus, nec vlla vnquam pars motu prædita est, cui desint prędictæ fibræ. Eodem pacto videmus nutritionem fieri mediantibus innumeris canaliculis tenuissimis, cuiusmodi sunt venæ, arteriæ, vasaque lactea & lymphatica, plantarumque radices. Videmus vitæ conseruationem in animalibus ab eo motus pendere principio, quod cordi inest, neque vllum omnino animal reperietur, cordis, hepatis, aut lienis expers, vel cerebri, aliusq; principis visceris, & licèt circa situm figuram, ac magnitudinem, prædictorum viscerum, quædam plerumque variatio contingat, nunquam tamen possibile est vllum animal reperire prædictis membris præcipuisq; organis destitutum, quod sanè ostendit euidentissimè, naturam, neque nouisse, neque posse animantium functiones edere sine prædictis instrumentis, ac sine communissimis illis rationibus, quibus instrumenta ipsa operantur. Hinc deducitur, quod si nobis ex remotissimo quodam climate animal aliquod duceretur antea à nostris oculis, nunquam visum, possemus tamen ne dum verosimiliter, sed certò quoque prædicere, ipsum cor perpetuò palpitans habiturum, musculos motui inseruienties, hepat, cerebrum, aliasque partes.

Cum igitur, & Hugeniana Luna circa Saturnum, & medicea sydera circa Iouem ab occidente in orientem voluantur, sicut & Luna nostra circa Terram, & planetæ primarij circa Solem ab Occidēte pariter in Orientem voluuntur, & medicea sydera tanto breuiori tempore suam reuolutionem absoluant, quò viciniora sunt Ioui, sicut planetę primarij citiùs perficiunt suam, quo Soli proximiores, & indeterminatim omnes tàm primarij, quàm secundarij planetę circa insignes mundi globos gerātur, Solem videlicet Saturnum Iouem, ac Terram, statuendum profectò videtur, talium errantium syderum motus, iuxta vniuersalem, cōmunemq; omnibus regulā absolui, quando certum ratumque est, vt ostendimus, non varijs naturā organis, sed ijsdem similes effectus functionesq; perficere, ac operari. Id autem necessarium

tan-

tantùm videtur quò ad generalia quædā spectat symptomata, non verò quò ad peculiares mensuras huiusmodi motuū, atque rationum operādi; verùm hęc illis conuenire sufficiat: Quod tunc maiori euidentia confirmabimus, cum ex suis physicis causis in dictis paruis planetis huiusmodi agēdi normas, ac instrumenta necessariò reperiri, deducemus; interim nobis satis superque sit, ex ceterorum planetarum analogijs ipsos collegisse, inter quos, & medicea sydera esse debet nil discriminis.

De theorijs planetarum vulgatorum, ac primum ipsius Lunæ. *Cap. II.*

IAm ratum perspectumque est, ex lucidis corporibus per ætherem diffusis quædam splendida esse, Solem videlicet cæteraque inerrantia sydera, quædam autem opaca, ac lumen ab ipsis mutuantia, quæ communiter planetæ appellantur; hi autem sunt in duplici differentia, alij enim primarij dicuntur, alij secundarij; primarij appellantur illi, qui Solem, secundarij, qui primarium planetam immediatè circumeunt, cuius virtute perductos circa ipsum Solem torqueri necesse sit: Huiusmodi sunt quatuor Mediceæ Stellæ, quæ circa Iouis globum immediatè feruntur, eiusdemque generis est Luna Saturni, quæ omnes vnà cum primarijs planetis quibus circumuoluuntur, circa Solem per Zodiacum agitantur. Præterea manifestum est, quemlibet siuè primarium, siuè secundarium planetam aliquem insignem mundi globum quasi virtutis fontem circumdare, qui ita eos stringit, atque conglutinat, vt ab ipso nullo pacto abstrahi possint, sed ipsum quocumque contendentem perpetuis continuisq; orbibus cogantur consequi; videmus enim Saturnum, Iouem, Martem, Venerem, atq; Mercurium Solem ipsum, medicea sydera Iouem, Hugenianumq; sydus Saturnum circumire, non secus, ac circa telluris globum Luna ipsa reuoluitur.

Omnibus præterea planetis commune per Zodiacum iter

conuenit ab Occasu ad Ortum, in quo, si non circulariter, saltem motu illi proximo gradiuntur; dicti tamen orbes non Solem, vel aliquem globum pro centro habent, sed punctum paruum ab ipsis distantem; ideoque eorum circuitus appellātur eccentrici. Rursus omnes planetæ tres habent periodos, quorum prima dicitur restitutionis in eodem situ vniuersi, seu mundani spatij, quæ quidem respectu fixorum syderum considerari solet; & hæ omnes perficiuntur circa Zonam quamdam à nobis Zodiacum, siuè signorum circulum nuncupatam, alia verò anomaliæ, quæ à suprema abside, hoc est à puncto orbis planetæ à Sole, vel à Terra remotissimo initium sumit, donec ad eundem locum regrediatur. Hæc autem anomaliæ periodus in omnibus vniuersim tardior est, quam motus periodicus restitutionis sub ipsis syderibus inerrantibus, ex quo deducitur, dictam absidis lineam sub ipsis fixis non stabilem permanere, sed cōtinuo lenitissimoq; motu ab Occidente ad Orientem deferri: alia etiā latitudinis periodus inuenitur, qua mediante planetæ nunc ad Boream, nunc ad Meridiem ab Ecliptica, hoc est ab ipsius Solis itinere declinant: hanc periodum breuiori tempore absolui, quam restitutionem sub eadem fixa stella perspicuum est, vnde indicatur planetæ nodos fixos non esse, sed citra cæterorum syderum motus ordinem continuò retrocedere; orbis autem planetarij Eclypticæque inclinatio fixa supponitur, & immutabilis.

Et licet meum non sit institutum, speciatim de Lunæ motibus pertractare, cum id iam abundè præstiterint maiores nostri, tamen, tum ob eorum similitudinem cum iouialium syderum reuolutionibus, tum quia, nisi eorum notitia præcederet, nunquam exactè illi percipi possent, idcirco necessarium existimaui breuiter in memoriam reuocare multitudinem, ac varietatem motuum ipsius Lunæ: Intelligatur *Fig.* 1. igitur T esse globum ipsius Terræ, quæ iam supponitur nedum in plano Eclipticæ costituta, in quo etiam Sol collocatur, verùm etiam in centro ipsius Zodiaci, circuloque signorum, describatur autem circa Terram circulus ABPD eccentricus ipsi Telluri, cuius centrū C, huius verò eccentrici

ci planum ad Eclipticam ita inclinetur, vt secet ipsam in linea recta B T D, pars autem B A D tendat ad Boream, & super planum subiectum eleuetur, contra autem pars B P D, ad Austrum vergat, & sub eodem plano subiecto deprimi intelligatur, recta igitur linea A P, quæ transit per duo centra Terræ scilicet, & orbitæ Lunæ C, linea absidum appellatur, punctum A Eccentrici Apogeum, P verò perigeum, puncta B, & D communes ipsius Eccentrici, & Eclipticæ inter sectiones vocantur Nodi, D ascendēs ad Polum Arcticum B ad Antarcticum descendens, tandemque puncta A, & P Limites nuncupātur, situs scilicet, vbi latitudo maxima est, quæ in Luna quinque gradus non excedit.

Vt autem de motibus differamus, sciendum est bipartitò posse distribui, alij enim sunt Lunæ proprij in suo eccentrico, alij autem à solari motu pendentes; quod spectat ad motus proprios, primo loco necesse est, vt motum illum consideremus, qui absoluitur respectù situs ipsius vniuersi; hic autem est Lunæ transitus à puncto A sub determinata aliqua fixa stella, v. g. sub Cancri principio secundùm ordinem signorum ab Occasu ad Ortum, donec integrum absoluat circulum A B P D A, redeatque ad idem punctum à quo discessit, hoc est ad initium ipsius Cancri; hic autem Lunæ motus dicitur motus restitutionis, ac intra dies 27. h. 7. 43. 5. absoluitur; sed quoniam Apogeum A non immobiliter perseuerat sub eodem puncto signiferi, sed successiuè lento motu progreditur; ita vt vno die nihil ampliùs quam m. 6. absoluat, hinc est quod post integrā Lunę restitutionem sub eodem puncto signiferi, ipsa Luna non adhuc regreditur ad Apogeum Eccentrici à quo discessit, cum interim Apogeum ipsum ex A, in E fit progressum tres gradus, ideoque illud nisi post quinque integras fermè alias horas nequit attingere. Hæc autem Lunæ circumuolutio appellatur cursus anomaliæ, siuè inæqualitatis, ac intra dies 27. h. 13. 18. 35. absoluitur, ac tali nomine nuncupatur, quia eius motus in Apogeo A, tardissimus apparet, contra verò velocissimus in Perigeo P, ac in intermedijs locis P, & B

me-

mediocris. Anomaliæ ergo circuitus quadrifariam diuidi potest; ab A etenim ad B tardus erit, sed crescens vsq; ad mediocritatem versus B, motus à B ad P pariter à mediocritate increscens, contra verò à P in D velox imminutus, tandemque a D, ad A mediocris imminutus.

Adest etiam tertius circuitus latitudinis, qui à Nodo ascendente D initium sumit progrediente Luna per A B P quousque ad eumdem Nodum reuertatur, à quo discessit, hic autem latitudinis motus velocior est motu periodico respectu Zodiaci longeque concitatior circuitu Anomaliæ, ex quo iam patet Nodū D minimè fixum, & immobilem permanere, verùm retrogrado cieri cursu cōtra ordinem signorum ab Ortu scilicet ad Occasum; tardior autē est talis motio, quā motus Apogei scilicet m. 3 singulis diebus, quod sanè ex hoc satis superque constat, quia Lunā in quouis signiferi puncto, nunc latitudinem habere Septentrionalem animaduertimus, nunc autem Meridionalem, ac tandem quandoque nullam, sed sub eadem Ecliptica reperiri; absoluitur ergo circuitus latitudinis à Nodo D ad eūdem D spatio dierum 27. h. 5. 5. 36. isti autem sunt motus Lunæ proprij, & sui orbis eccentrici.

Iam superest vt motus, & apparentias à Sole in eadem Luna productas consideremus, prout ipse in diuersis Eccliptícæ locis reperitur.

Rursus ergo concipiatur Luna in A, dum Sol versatur in puncto S, cum Terra T inter ambos planetas media est, tunc scilicet, quando oppositio, seu plenilunium celebratur, integramq; suam periodum Luna absoluat labens per totum circuitum A B D A; hoc enim tempore quia Sol in pūcto eodem stabilis non apparet, sed in L totum ferè Zodiaci signum absoluisse conspicitur, nondum Luna locum Soli oppositum E erit consequuta, sed deficiet toto arcu A E, quapropter, vt ad secundam oppositionem, seu plenilunium perueniat, necesse est, vt peteurrat arcum A E, proindeque ab vno, ad alterum plenilunium intercipiuntur dies 29. h. 12. 44. 3. hic autem cursus menstruus, vel synodicus appellatur.

Ex

Ex diuerſa Solis conſtitutione duæ aliæ anomaliæ, ſeu inæqualitates, in Lunæ itinere oriuntur, quæ quidem ita contingunt: menſe illo, quo Synodi, hoc eſt nouilunia, & plenilunia proximè fiunt in Abſidum linea A P, tunc Lunæ curſui præter ſupradictam inæqualitatem alia additur, ob quam Luna ipſa tardiori curſu per A B, quam conueniat anomaliæ, contra verò per B P velociori progreditur, ideoq; circa finem ſemicirculi, atque in ſequenti nouilunio dictæ inæqualitates ita compenſantur, vt ſemiperiodus eodem tempore abſoluatur, ac priùs, proindeque proſtaphęreſis angulus, ſcilicet C B T hoc menſe augetur grad. 2. m. 30. euaditq; grad. 7. m. 30. Idipſum accidit inter nouilunium, & plenilunium, ſed tamen inuerſo ordine.

Deinde intelligatur Sol in E. itaut linea Abſidum Eccentrici A P cum Synodum linea B T Q. rectos angulos conſtituat, videlicet dato, quod nouilunia, & plenilunia celebrentur in B, & D, Lunares verò quadraturæ in Apogeo, & Eccentrici Perigeo A, & P, tunc toto illo menſe propria Lunæ anomalia nullam protsùs alterationem patietur, & nihil augebitur proſtaphęreſis propria, ſcilicet angulus CBT, qui quinque gradus non excedit.

Concipiatur denique ſolarem lineam L T, nimirum nouilunij, ac plenilunij incidere inter lineam Abſidis Eccentrici A P, & diſtantias medias, ſit videlicet Luna ſilens in O, plena autem in E, tunc à plenilnuio E ad O obſeruatur ſecunda menſtrua anomalia, minor quidem maximà illa, de qua egimus in principio, quæ eàdem tamen regula diſtribuitur hoc eſt ab Apogeo menſtruo E (quod tamen ſemper Apogeo Eccentrici propinquiſſimum eſt) noua ſynodica retardatione Luna afficitur vſq; ad quadraturam, & ex hac vſque ad Perigeum menſtrum O noua celeritate lunaris motus augetur. Hic autem notandum eſt, quod, licet aliqua pars Eccentrici, cui naturaliter conuenit retardatio, incidat in aliqua menſtruæ anomaliæ parte, cui motionis celeritas competit, nihilominus motus ille, qui retardari debebat, tantæ velocitatis recipit incrementum, quantum

noua requirit anomalia, & sic in ceteris omnibus locis; Quoniam igitur huiusmodi synodica anomalia non stabilis perseuerat, sed diuersis anni temporibus alteratur, itaut nunc maxima, modò nulla, quandoque verò mediocris sit, ideò synodica temporaria fuit appellata; & hæc satis dicta sint quoad synodicam temporariam anomaliam motus longitudinis ipsius Lunæ.

Adest etiam altera synodica latitudinis inęqualitas, quæ quidem ita contingit: mense illo, quo linea Synodum, nouilunij scilicet, ac plenilunij cadit in limites A, & P nimirum in loca illa, in quibus lunaris Orbis ab Eclipticæ plano maximè distat, tunc toto illo mense nullo pacto latitudines variantur, sed manent in eo statu, qui conuenit proprio cursui lunaris Orbis, cuius maxima latitudo quinque gradus non excedit; quando verò solaris linea, hoc est plenilunia, & nouilunia incidunt in Nodis B, & D, tunc quidem in toto illo mense latitudines maius solito recipiunt incrementum, Eccentrici videlicet inclinatio super Eclipticæ planum, ita magis dilatatur, atque extollitur, vt cum priùs quinque tantùm graduum spatium occuparet, nunc quinque gradus, & m. 18. comprehendat; quando autem prædicta linea in dictorum spatiorum medio incidit, inter Nodos scilicet, Limitesque, tunc vtrorumque particeps est, & ita lunares latitudines variantur; id autem non fit in Copulis, hoc est in plenilunijs, & nouilunijs, verùm per reliquum ambitum, obseruaturque præcipuè in Quadraturis, ac Octangulis; ex quo colligitur, quod ob huiusmodi synodicam temporaneam anomaliam, nedum lunaris orbitæ planum librari debet, dum nunc magis, nunc minus se se admouet, amouetque, verùm etiam necesse est, vt eius Nodi B, & D, quodammodo vacillent, ac motu ferantur irregulari.

Nunc ad vltimam lunarem anomaliam gradum faciamus cuius Tycho fuit auctor, quæ quidem à nonnullis synodica perpetua nuncupatur, hæc autem tali ordine procedit: quolibet tempore in lunaris Orbis semicirculo posito

ad

ad partes plenilunij inter vnam, & alteram quadraturam Luna tertiam quamdam motus irregularitatem adipiscitur, quæ in prima quadratura ab omnimoda priuatione incipiens, vsque ad plenilunium successiuè acceleratur, & ex hoc deinceps se se retardans, tandem extinguitur in secunda quadratura; hæc autem anomalia præcipuè obseruatur in octangulis, nimirum 45. gradibus à plenilunijs, & nouilunijs, atque huiusmodi peruenit prostaphæresis vsque ad m. 40. se. 30.; in his verò locis alteratur pariter lunaris latitudo. Quapropter, vt huiusmodi varietati Tycho satisfaceret, librationem quamdam plani lunaris Orbis introduxit, eiusque polos moueri statuit per cuiusdam parui circuli peripheriam, qua polorum circumlatione lunares Nodi vltiò citroque dilatantur.

Quod autem dictum est de semicirculo versus plenilunium, de opposito quoque debet intelligi, ita vt à secunda quadratura ad nouilunium continuè Lunæ motus celeritas increscat; contra verò à nouilunio, vsque ad primam quadraturam paulatim decrescat, quousque penitùs extinguatur, pariterque producitur irregularitas in motu lunaris latitudinis, ac illius Nodorum eo prorsus modo, quo fit in superiori semicirculo, vt iam superiùs insinuauimus.

Isti autem sunt motus omnes, quibus, Lunam ipsam moueri, hùc vsque astronomi obseruarunt. Qui motus, licet primo quidem aspectu incredibiles videantur, non tamen in dubium debent vllo pacto reuocari, nisi sensus ipsos, atque experientias negare velimus, quæ nobis proculdubio ostendunt, atque suadent, ita naturam operari, quamuis talium effectuum causæ, vsque adhuc non innotescant.

De Theorijs Mediceorum planetarum.
Cap. III.

QVoniam, quemadmodum dictum est, Medicea sydera immediatè circa Iouis globum reuoluuntur, diuersis quidem ab eo distantijs, sed semper secundùm signo-

rum ordinem, ab Occidente, scilicet ad Orientem in proprijs orbibus, aut Epicyclis, simulque cum Iouis globo Epicycli ipsi circa Solem per Zodiacum aguntur duodecim circiter annorum spatio, hinc tres eorumdem Mediceorum planetarum theoriæ oriuntur, quarum prima illa est, quæ contingit circa globum ipsius Iouis, & quam, si quis in eodem Iouiali globo versaretur, obseruaret, videretque inęqualitates omnes prædictorum planetarum, tam circa latitudines, quam longitudines, prætereaque phases illis simillimas, quas nobis in Terra degentibus Luna exhibet, plenas scilicet, silentes, &c.

Secunda verò theoria illa est, quæ varias declarat apparentias, quas Medicea sydera exhiberent respectu Solis, hoc est, si aspicientium oculi degerent in ipso Sole.

Verùm, quia nos iouiales satellites conspicimus, eorumque motus non ex Ioue quidem, neque ex ipso solari globo, sed tantùm ex Terræ huius nostræ superficie, à qua simul cum suo systemate Iuppiter, modò magis, modò minùs remouetur, cum interdum in mediocti ab ea distantia sit constitutus, ac modò ex vna, modò ex altera parte ipsam intueatur, hinc est, quod pręter ante dictas anomalias debent iouiales planetæ circa earum motus has quoque vicissitudines, ac irregularitates habere, de quibus omnibus theorijs tripartitò distributis inferiùs agendum est.

De iouialium sijderum Theorijs, quæ ex Ipso Iouis corpore obseruari possent. Cap. IV.

EX theorijs Mediceorum planetarum, quas admirabilis Galileus calamo commendauit, constat, Primi Iouis satellitis semidiametrum esse quinque semidiametros corporis ipsius Iouis, & duas circiter tertias partes, Secundum verò octo radios Iouiales, & duas proximè tertias partes occupare, Tertium quatuordecim, & Quartum tandem 24. & duas tertias. Nunc igitur ad maiorem perspicuitatem *Fig. 2.* intelligatur circulus A B P D, cuius centrum C, ac in eius peri-

peripheria vnum ex Mediceis ſyderibus ſub Zodiaco circumagatur: deindè verò ſit Iouis globus in plano prædicti orbis diſtans tamen à centrò C; Quoniam igitur ſupponimus oculum in ipſo Ioue, qui in æthere tranſpicuo, & inuiſibili conſtitutus immensè diſtat à ſyderibus inerrantibus ſit, vt ſe verè non quieſcere, ſed circa Solem torqueri minimè aduertat, idcircò exiſtimat, Iouem ipſum in quo verſatur, eſſe centrum vniuerſi; cum ergo planetam quemlibet Mediceum ſub Zodiaco à D in A B P ab Occaſu, videlicet ad Ortum perſpiciat circumagi, primo loco tempus agnoſcit reſtitutionis illius planetæ, quo ſcilicet tempore vnaquæque Medicea stella ad fixum idem ſydus regreditur, à quo diſceſſit; hoc autem abſoluitur ferè à Primo iouiali ſatellite ſpatio dierum naturalium 1. h. 18. m. 27.; à Secundo verò dierum 3. h. 13. m. 13.; à Tertio dierum 7. h. 3. m. 43., ac deniquè à Quarto, & vltimo dierum 16. h. 14. m. 27.

In hoc autem periodico curſu animaduertendum eſt, quod licet corpus Iouis in proprio orbe circa Solem feratur, tamen, vt ſupra diximus, ob maximum inerrantium ſyderum interuallum ſemper prædictum corpus Iouis in vniuerſi centro collocatum cenſetur, proindeque vt Mediceus planeta poſitus in A poſt integram reuolutionem redeat infra eamdem fixam stellam, ſatis eſt diametrum orbis dicti Planetæ A P per totum curſum Iouis ſemper ſibi ipſi æquidiſtare, vt inferiùs declarabimus.

Pro anomaliæ curſus intelligentia vocabimus maximam diſtantiam ♃ A ſummam Abſidem, vel Apolouiam, punctum A Apolouium ♃ P infimam Abſidem, punctum P Perilouium mediaque tandem B, & D inter ſummam, & infimam Abſidem medias longitudines. Quoniam verò Abſidis linea A P non ſemper ſtabilis, hoc eſt ſibi ipſi parallela conſeruatur, ſed lentiſſimo curſu ab Occaſu ad Ortum, ex A ad B progreditur, hinc eſt, quod ab Eccentrici centro C longo temporis interuallo, circa corpus Iouis circellus quidam deſcribitur, iouialis autem planetæ curſus à ſuo Apolouio A computatus, donec ad eumdem Apolo-

uium

uium regrediatur,dicitur cursus anomaliæ, seu inæqualitatis ad distinctionem periodici cursus quoad stellas fixas, vel mundani situs, vocatur quoque cursus inæqualitatis, quia motus Medicei ab Apolouio A vsque ad B mediam longitudinem est tardus increscens, si non respectu centri C circa quod vniformi, æquabilique motu reuoluitur, saltem respectu oculi in Ioue positi: à B ad Perilouium P est mediocris crescens, inde vsque ad D velox diminutus, & tandem à D ad A est mediocris diminutus. Quoniam igitur, vt ante insinuauimus Apolouium A reuerà fixum non manet, hoc est linea Absidis A P non semper sibi ipsi æquidistat,nec semper easdem fixas intuetur, cum paululùm in anteriora progrediatur secundùm signorum ordinem, sequitur,quod, postquam sydus integrum periodicum cursum absoluit, ac se se sub eadem fixa stella restituit,non adhuc totius anomaliæ circuitus peractus est, verùm requiritur paruum illud temporis spatium, quo scilicet sydus ipsum Apolouium assequitur, quod iam in anteriora progressum est; hæc autem potissima ratio est,ob quam circuitus anomaliæ tardior euadit periodica circulatione.

Adest etiam tertia latitudinis periodus,quæ quidē eorumdē Mediceorū syderum propria est, vt autē hæc intelligatur, oportet, vt priùs stabiliatur Eccentrici inclinatio,eius Nodi progressus, ac quibus hęc nominibus sint appellanda.

Primùm igitur cum planum orbis Iouis immobiliter ad Eclipticam inclinetur, ad illud scilicet planum, qui per centra Solis, nostrique Telluris globi pertransit,cùmque illius inclinatio mensuretur ab angulo gr. 1 m 19. qui boreali Limite respicit signum ♎ gr.7. respectù tamen Mediceorum planetarum ipsemet orbis Iouis fungetur officio Eclipticæ, ad quem orbem Iouis comparati eorum præcipui orbes A B P D magis, minùs ve inclinantur. Supponamus igitur, orbem vnius Medicę Stellę A B P D Eclipticæ, hoc est Iouis orbitæ planum secare in recta B D quæ transeat per centrum globi iouialis,pars autem superior B A D ita vergat ad Boream, vt super planum subiectum G B H eleuetur; contrà

trà verò pars B P D ad Austrum tendat hoc est sub eodem subiecto plano deprimatur; tunc igitur Nodum, seu intersectionem D appellabimus ascendentem, qui sanè Nodus Lunæ ☊ respondebit, punctum A erit borealis Limes, B Nodus descendens similis Lunæ ☋ ac tandem P erit australis Limes.

Concipiatur deinde Nodus D lentissimo, retrogradoque motu cieri contrà ordinem signorum respectù syderum inerrantium, ex quo sequitur, quòd, progrediente sydere Mediceo à Nodo D per A B P quousque rursùs reuertatur in D, eius cursus breuiori absoluetur tempore, quàm cursus periodicus, longè que breuiori quam cursus anomaliæ; ideoquè periodus hæc non solum Lunę, verùm etiam cęteris omnibus planetis assimilabitur; hæ autem tres periodi ad Medicea sydera propriè spectant, hoc est ab eorum motibus in proprio Eccentrico pendent simul cum varietatibus ab Apogeo, permutato que Nodo productis.

Ad sunt quoque duæ aliæ inæqualitates, quæ ex diuerso Eccentrici situ respectù Solis oriuntur, quas, vt clarè explicemus, necesse est, vt animo concipiamus, Iouem cum toto eius systemate à prima situatione in I ad secundam constitutionem in L gradum facere, & ob maiorem facilitatem, minimum illum ApoIouij motum circa Iouem dissimulare possumus, vt nimirum Absidum linea A P semper sibi ipsi æquidistet; in prima ergo costitutione solaris linea I S transibit per puncta P, & A, proindeque ab oculo in Ioue posito conspicietur Plenimediceum stellæ propè A, ipsa scilicet videbitur prorsùs illuminata, sed iuxta punctum P, fiet Nouimediceum, nimirum oculus in Ioue partem planetulæ illuminatam solique obuersam non videbit, sed contra positam, & obscuram, cum verò stella à coniunctione cum Sole in P versus D promouetur, apparebit falcata, donec in D dicotoma, hoc est dimidium sui disci illustrati ostendat, à D verò vsque ad A pars luminosa obscuram excedet, ideòque gibba conspicietur: Hoc idem etiam, inuerso tamen ordine, contingit per alterum semicir- *Fig. 3.*

culum

culum A P D; Quoties demùm Mediceis in P interiectis prospectus Solis impeditur obseruatores ex Ioue sæpè Solem eclipsatum viderent; contrà verò quotiès in A prædicta iouialia sydera immerguntur in cono vmbræ Iouis toties solari lumine priuarentur. Circa autem secundam constitutionem in L: cum absidum linea A P propemodum sit parallela solari lineæ I S, hinc est quod solaris linea S H L non amplius transibit per A P, sed cum ipsa angulum S L P constituet, ideòque secabit epicyclum planetulæ in punctis G H; qua propter ionialium sydernm Plenimedicea non ampliùs in A celebrabuntur, vt in prima constitutione, sed in G, Nouimedicea verò, non vti priùs in P, sed in H. Synodica ergo periodus ab vno scilicet Plenimediceo ad alterum non periodico motui, siue anomaliaco æqualis erit, sed longiori tempore absoluetur, quonia n, postquam Medicea stella suum periodicum cursum absoluit, hoc est sub eadem fixa reuersa est, vt secundum Plenimediceum assequatur, tantum moræ inrerponendum est, quantum temporis requiritur ad absoluendum arcum A G, quantum scilicet synodicum punctum, siuè Aphelium G virtute motus Iouis progressum esse respicitur; huiusmodi autem synodica periodus non discrepat à tempore menstruo nostræ Lunæ, quod in paruis iouialibus planetis multò parùm anticipat; Iouis enim Aphelium per integrum annum tantummodò signum vnum Zodiaci progreditur.

Hic verò notandum est, periodicas iouialium satellitum tabulas, nobis à Galileo traditas, synodicas esse, congruentes menstruis motibus nostræ Lunæ, non autem periodicas prædictorum Iouialium sydernm; quoniam verò synodicæ periodi excessus supra periodicum æqualis est motui Iouis in Zodiaco, igitur nos ex illis hos cognoscere possumus, statuentes, motum synodicum Primi Medcei compleri diebus naturalibus 1. h. 18. m. 28. sec. 30. Secundi D. 3. h. 13. m. 17. Tertij D. 7. h. 3. m. 59. Quarti D. 16. h. 16. ita vt motus periodicus Primi sit D. 1 h. 18. m. 27. Secundi D. 3. h 13. m. 13. Tertij D. 7. h. 3. m. 42. Quarti tandem, & vltimi D. 16. h. 14. m. 27.

De

De synodicis inæqualitatibus longitudinis Mediceorum. Cap. V.

MOtum nunc synodicum duæ aliæ consequuntur inæqualitates tàm quoad longitudinem, quàm quoad latitudinem, quæ pariter synodicæ nuncupantur; alia temporaria est, alia perpetua. Differemus igitur primo loco de temporaria longitudinis synodica inæqualitate, quæ hac ratione procedit: eo tempore, quo Synodi, hoc est PleniMedicea, ac NouiMedicea fiunt in linea Absidum A P, vt in constitutionibus I, & R, tunc præter propriam inęqualitatem superiùs expositam Mediceorum syderum cursui recens additur inæqualitas; ita vt per arcum A B ab Apolouio Eccentrici Aphelioque computato, qui in I communis est, in R verò contraponitur, prædicta stella longè tardiùs circumuoluatur, quàm requirat eiusdem syderis cursus propriæ anomaliæ, per arcum verò in B P adeò progreditur concitatior, vt propè semicirculi finem in NouiMediceo constitutionis I in PleniMediceo verò in R inæqualitates prędictæ omnimodè compensentur, ita vt auctæ velocitates, & tarditates absoluantur eodem tempore, quo inalterata synodica periodus completur; & demum prosthaphęresis angulo, videlicet C B I, vel C B R illud superaddetur, quod noua importat synodica inęqualitas. Idem autem contingit, dum stella transit à puncto P per D in A, sed ordine tamen priori contrario.

Intelligatur iam Iuppiter simul cum suo systemate in N, ita vt solaris linea S N transeat per mediæ longitudinis puncta B, & D, in quibus fient Plenimedicea, & Nouimedicea, contingant autem quadraturæ in Apolouio A, & in Perilouio P eiusdem Eccentrici; iam in tali synodico progressu nulla aderit alteratio propriç anomaliç eiusmodi Eccentrici, neque vel minimum augebitur prosthaphæresis aut imminuetur, sed manebit absque vlla alteratione eo prorsus modo, ac si prędicta synodica periodus non adesset.

Transeat denique solaris linea M S L inter lineam Absidum, & medias Eccentrici longitudines, vt in constitutionibus L, & M euenire solet; tunc Plenimediceum continget in G, Nouimediceum in H en constitutione L, contrà in M, semper autem Aphelium anomaliæ synodicæ erit in puncto G, quod Apolouio A, propinquius est, ex indeque secunda resultat synodica anomalia minor prædictà maximà in constitutione l exposita, & debitis tamen regulis distributa vt scilicet ab Aphelio G synodica incipiat retardatio, vsque ad mediam longitudinem, deinde verò fiat incrementum velocitatis vsque ad Perihelium A, quod in hoc situ L erit Nouimediceum, in M verò Plenimediceum. Hic autem animaduertendum est, quod in portione prima arcus B P in situ L velox motus competeret ob Eccentricum, attamen retardatur propter synodicam inæqualitatem, prostapheresis verò Eccentrici A P in H addenda esset medio stellæ motui, at respectù synodici cursus subtrahi debet à medio cursu, eodemque prorsùs modo in alijs casibus. Quoniam igitur in vnoquolibet Mediceorum Eccentrici dispositio respectù Solis successiuè immutatur, primò ob motum lineæ Absidis A P, quæ verè non semper sibi æquidistat, licet hoc tardissimo fiat motu, deinde verò ob cursum præcipuè Iouis, cum modò vna, modò alia pars Eccentrici dirigatur ad Solem S ita vt duodecim annorum spatio, quo Iuppiter circa Solem agitur, necesse sit, vt omnes istæ configurationes absoluantur, proindeque aliquis annus aderit, quo cum Aphelium propè dixerim perpetuò cohæreat cum Apolouio alicuius Medicei syderis, semper prostaphæresis maior solito apparebit, eoque anno, quo Aphelium incidit in medias Eccentrici longitudines, prostaphæreses erunt simplices, & inalteratæ. Quoniam igitur talis noua synodica anomalia fit statutis quibusdam temporibus, non verò semper, idcircò temporaria poterit nuncupari.

Adest etiam tertia varietatis anomalia, quæ quidem semper perseuerat, ideòque perpetua poterit nuncupari; hæc

autem

autem huiusmodi est: in quolibet synodico cursu in Medicei planetę orbis semicirculo posito versùs Aphelium synodicum siue Plenimediceum ab vna ad alteram quadraturam Medicei syderis cursus tertia quadam motus varietate alteratur, quę ab vna ad aliam quadraturam perdurat, stellę que cursum in Plenimediceo reddit velociorem, id autem magis perspicuum est in Octangulis, scilicet gradib. 45. ante, & post Plenimedicea, & Nouimedicea.

De Mediceorum synodica latitudinis inaequalitate Cap. VI.

SYnodica tandem latitudinis anomalia reperitur, qua mediante periodicus prędictæ latitudinis cursus nonnullam patitur alterationem; in illis enim synodicis reuolutionibus, in quibus solaris linea, hoc est Plenimedicea, & Nouimedicea incidunt in limites A, & P in illa scilicet loca, vbi Medicei orbis ab iouialis Eclipticæ plano S E B F D maximè declinant, tunc enim tota illa periodo nullo pacto variantur latitudines, sed remanent in illo statu, quem requirit proprius cursus eiusdem Medicei; quando autem solaris linea, Plenimedicea scilicet, ac Nouimedicea cadunt in Nodis B, & D tunc tota illa reuolutione solitò magis latitudines augentur nimirùm inclinatio Eccentrici A B P D, super Iouialem Eclipticam S B E D F magis dilatatur; cum tandem Plenimediceorum, Nouimediceorumque linea cadit inter Nodos, Limitesque, tunc ab vtsque participatur, ideòque dictorum planetarum consuetæ latitudines alteratione quadam afficiuntur, quod nunquam Nouimediceis, Plenimediceisque accicidit, sed Quadraturis, & Octangulis, proindeque virtute huiusmodi synodicæ perpetuæ, temporaneęque anomaliæ planum orbis dictæ stellæ A B P D videtur nunc magis, nunc minus librari, se se admouendo, remouendoque ab iouialis Eclipticæ plano, eiusque nodi B, & D titubare, suamque motum rettogradum consuetum irregularum efficere videntur.

Hi sunt motus omnes, quibus iouialia sydera prædita sunt, quique ab oculo in Ioue posito obseruari deberent, si illic mortales degere fingentur.

De Theorijs Mediceorum planetarum respectu solis. *Cap. VII.*

QVamquam iouialium satellitum motus tales sint, quales hucusque descripsimus, nihilominus impossibile est, vt ex Sole obseruati eadem forma appareant, qua ab obseruatoribus ex Ioue conspici debere, diximus; quoniam prædicti motus duas habent inæqualitates, quarum vna est physica, atque realis, ob quam Mediceus nunc tardo, modò veloci, quandoque mediocri motu per suum orbem fertur, altera verò optica, & apparens prout arcus à stella transacti conspiciuntur directè, siue obliquè, varijsque modis distant ab oculo; cum itaque longè diuersum sit collocare oculum in ipso Ioue, qui intra Medicei planetæ circulum reperitur, ac in ipso Sole, qui extra, longèque ab ipso positus est, ideò oportet, opticam prostaphæresim tàm in longitudine, quam in latitudine variari.

Et primùm supponamus realem Medicei planetę motum in eius orbe A B P D vniformem, & æquabilem, hoc est ipsum æqualibus temporibus æquales sui Orbis arcus per transire; iam dico, quod tunc ex Sole in periodico Mediceorum motu nulla optica inequalitas cognoscetur, licet Medicei Orbis sit eccentricus, scilicet reuoluatur circa centrum remotum à corpore Iouis; quia ob maximum inter Iouem, & Solem interuallum dictorumque Planetarum Orbium paruitatem, quorum maximus non ampliùs, quam 10. m. subtendit, euenit, vt lineæ S V, & S X, quæ à Sole dictos Orbes tangentes ducuntur, mediasque longitudines definiunt, interse quoad sensum sint parallelę ideòque arcus A V æqualis erit V P, quocircà tanto tempore stella arcum supremum A V, quanto infimum per transibit, proindeque nullo pacto aderit prostapheresis, quod equidem obseruatori-

toribus in Ioue suppositis non contingit, quibus arcus A B maior quadrante, longiorique tempore translatus, quàm conueniat quartæ parti periodi, se se ostendit sub recto angulo A I B, hoc est quadrantis speciem repræsentat, ac proinde, æquo tardior conspicitur. Itaque quocumque loco inueniatur Eccentrici centrum C cursus à Plenimediceo ad Nouimediceum obseruatori in Sole constituto inæqualitatis omninò expers videretur, quoniam oculus non distinguit verùm situm Iouis, sed solummodò, aspicit illum in linea solari collocatum, & in constitutione I, & R ipsum inter A, & P positum esse iudicat, in L verò inter G, & H. Si autem perpendatur motus totius semicirculi descendentis, & cum alio ascendente semicirculo comparetur, alter altero maior potest apparere, vt in constitutione N, in qua solaris linea S N transit per medias longitudines B, & D, centrumque C cadit versùs Apoiouium A, ex quo duplex apparentia eueniet, primò scilicet longitudo, seù digressio N A apparebit maior distantia N P: secundò stella longiori tempore maiorem arcum D A B, quam minorem B P D pertransibit. Idipsum in constitutione L, & M, sed minori differentia contingere debet, modò in constitutione I, & R cum collaterales digressiones I B, & I D vel R B, & R D temporaque, quibus stella dictos semicirculos progreditur, æqualia appareant, proculdubio pronunciare licebit, centrum C huiusmodi Eccentrici incidere in lineam solarem, sed tamen ignorabitur, an supra, vel sub Ioue reperiatur: in constitutione N, cum videatur digressio N A maior altera N P, primique semicirculi tempus longius, quam secundi, asserendum profectò est, centrum C cadere ad partes maioris digressionis N A, in constitutione verò L, & M, vbi eiusmodi differentiæ, licet minores, tamen inæquales sunt, nobis minimè datum erit distinguere an centrum C talis Eccentrici Iouis Soli propinquius sit, an remotius, nimirum an ipsum intra, vel extra orbem Iouis, seu Iouialem Eclipticam reperiatur.

Si verò supponamus, quod præter æquabilem motum,

quò dicti Medicei per proprios orbes circumferuntur, quędam physica realisque motus inæqualitas addenda sit, tunc aliqua prostaphæresis ex Sole poterit obseruari, ideòque cum in constitutione I stellæ motus tardior sit per A B, quam per B P, tempus per superiorem quadrantem prolixius insumit, quam per inferiorem, sed quia terminus contactus incertus est, atque in tali situ apparet stationarius planeta, nec in constitutione I nec R prædictam inæqualitatem distinguere poterimus, præterquam in arcubus A Q, & P O solari lineæ contiguis.

Circa verò constitutionem N cum tali loco nulla adsit synodica inæqualitas, vt supra diximus, solummodò physica illa inęqualitas remanebit, quæ pertinet ad ipsam stellam, vt pariter patebit excessus digressionis N A, super N P, cum temporis excessu per primam digressionem supra tempus secundæ.

Postea in L, in qua Plenimediceum incidit inter Apolouium A, mediamque longitudinem B cursus per arcum G B H velocior remaneret, quam cursus per H A S hæ autem sunt nouæ apparentiæ, quæ ex Sole in Mediceorum longitudinibus obseruari deberent.

Remanet modò alia quędam optica varietas, quę quidē talis est: Medicea sydera, licet directo, continuoque motu ab Occasu, ad Ortum, circa Iouis corpus reuoluantur, attamen respectu Solis in medio Iouialis Orbis collocati, quandoque directè progredi, quandoque verò quiescere, ac deinde cursum retrorsum conuertere videntur; vtrisque autem contrarijs itineribus, nunc veloci modò lento, aliquando verò, mediocri motu progrediuntur, id autem fit, quia dum Stella ab Occidente ad Orientem respectu sui centri C in orbe A B P D ab A graditur per B P D, respectu tamen Solis S positi extra dictum circulum dicti motus inter se contrariantur; ille enim, qui fit à D per A in D fit à dextra ad sinistram, contra verò in inferiori Semicirculo à B per P vsque ad D fit inuerso ordine à sinistra scilicet ad dextram, ac idcirco primus erit directus, hoc est, secundùm signorum ordinem,

dinem, secundus autem retrogradus, dictoque ordini contrarius: rursus in summitate A eius cursus velocissimus erit, sed directus, sicuti in P velox, sed retrogradus, quoniam huiusmodi motuum mensura, non à peractis arcubus definitur, sed ab eorum rectis finibus, qui in quadrantis principio A parum discrepant ab eorum peripherijs; deinde propè contactus B, & D stella apparebit stationaria, hoc est respectù Iouis, nec vltra, nec retrorsum proficietur, quia tangens à Sole in B ducta quoad sensum adaptatur paruæ dicti Epicycli peripheriæ, ac proinde stella perdictam tangentem ferri videbitur, ideòque neque Ioui appropinquare, neque ab eodem remoueri; cum autem ab ijsdem terminis aliquantisper discesserit, eius motus desuper directus apparebit, subter autem retrogradus, sed tamen tardissimus, quoniam sinuum differentiæ in fine quadrantis minimę sunt.

Vt autem ad latitudinis apparentias gradum faciamus, ipsæ multę, variæque erunt pręter illas, quę ex Iouis corpore videbantur, quoniam illę eędem inclinationes, quas Medicei Orbis super planum Eclipticæ iouialis exhibent, eiusque Nodorum motus, cùm veri, ac reales sint, tales, quòque erunt respectù Solis, qui in iouialis Eclipticę plano collocatur, solaque aderit hęc optica differentia, quod scilicet maximę limitum digressiones A E ex Sole longè minores, quàm ex Ioue videbuntur, quoniam idem interuallum A E, si ex Ioue propinquissimo conspiciatur, longè maius, secundùm opticas regulas apparebit, quam ex Sole S remotissimo, vti si A E arcus (exempli gratia) maximæ latitudinis borealis vnius Medicei syderis respectù Iouis esset gr. 6. idem ex Sole remotissimo apparebit sub longè acutiori angulo, qui forsitan esse posset minor. 1; quoties verò Mediceus planeta deget in Nodis B D nullam, neque ex Ioue neque ex Sole apparentem latitudinem exhibebit.

Quantum verò spectat ad latitudinis periodum, Nodorumque motionem, satis discriminis intercedet inter obseruationes factas ex Sole, & eas, quę fiunt ex ipso Ioue; etenim, vt dictum est, Nodi B, & D retrogrado, lentissimoque cur-

su

ſu feruntur ſub ſtellis fixis, hic autem vnicus ex Ioue obſeruabitur, ex Sole verò alius adeſt omninò opticus, & apparens, ob quem prædicti Nodi retrogrado, lentiſſimoque curſu progrediuntur; quod equidem, vt perfectè intelligamus, concipiamus iouiale ſyſtema tranſire à conſtitutione I ad L, & quoniam in conſtitutione I ſolaris linea S I tranſit per puncta P, & A planetæ latitudo ex Sole apparebit meridionalis, dum ſtella fertur in inferiori arcu B P D; dum verò ſuperiorem ſemicirculum percurrit verſus Plenimediceum, eius latitudo ſeptentrionalis apparebit; in conſtitutione vero R in quia Nouimediceum incidit in ſeptentrionalem limitem A latitudo per totum inferiorem arcum D A B borealem ſe ſe exhibebit, cum contra in conſtitutione I auſtralis conſpiceretur, denique in conſtitutione N cum incidat ſolaris linea, ac ipſum Nouimediceum in Nodo D, neceſſe eſt, vt in altero quadrante A D inferioris ſemicirculi latitudo A D ſeptentrionalis appareat, in reliquo verò meridionalis videatur. Hæc eadem varietas erit pariter obſeruabilis in conſtitutionibus L, & M, in quibus Nodi incidunt in loca intermedia. Quoniam igitur ex motu Iouis, & ſui ſyſtematis euenit, vt ſolaris linea varijs in locis Eccentricum Medicei ita diſpeſcat, vt ſecundùm ſignorum ordinem tantum ad vnguem moueatur, quantum Iouis corpus progreditur, hinc eſt, quod ſolaris linea continuè Nodis admouetur, proindeque ijdem Nodi apparebunt retrograde ſolari lineæ fieri propinquiores, ideòque præter motum retrogradum, qui propriè, & naturaliter competit Medicei Nodo reſpectu ſyderum inerrantium, adeſt hæc optica retardatio omninò optica, & apparens, quæ ex Sole conſpici debet.

De

De inæqualitatibus Iouialium satellitum, quæ ex Terra possunt obseruari. Cap. VIII.

CVm iam de Mediceorum syderum apparentijs, quæ ex Sole conspici possent, satis superque dictum sit, nunc est pertractandum de apparentijs, quas à Terra, nostroque domicilio exhibent. Primùm igitur recolendum est, Iouem non secùs, ac cæteros planetas circa Solem ferri, à quo nunquam toto suo circuitu seiungitur, nostra autem Terra intra Iouis orbitam posita est, sed tamen non semper ab ipso æqualiter distat; quoties enim Iuppiter Soli opponitur, cum scilicet Terra T intermedia est, toties Iuppiter ipse nobis est propinquissimus; contra verò quando Iuppiter cum Sole coniungitur, videlicet quoties Sol inter Terram, & Iouem ipsum situs est, toties ita à nobis est remotus, vt maior distantia Terræ à Ioue propemodùm ses qui altera sit minoris distantiæ. Adsunt præterea mediocres distantiæ, quæ sunt ad dexteram, & ad sinistram, & huiusmodi quoque varietas appellatur orbis anomalia, quæ quidem secundùm Tychonem oritur à quadam luxatione totius planetarij systematis, quòd a Sole sicuti à quodam rotæ centro transfertur; per Pythagoricos verò talis anomalia est quædam simplex apparentia, quæ non à planetarij systematis motu, sed ab ipsa nostrorum oculorum motione euenit.

Cum Terra igitur semper intra Iouis orbem degat, parumque distet à Sole, accidit, quod omnes apparentias, & periodos inæqualitatis, quæ ex Sole conspicerentur, tam scilicet illæ, quæ ad longitudinis, quamque ad latitudinis motum pertinent, nobis Terræ incolis exhibebunt, paucis tamen varietatibus implicatas, quæ conueniunt longiori, seu breuiori a Sole interuallo, aut laterali Terræ constitutioni. Ac vt à primis constitutionibus ordiamur, cum Iuppiter coniunctus, vel oppositus Soli fuerit, tunc Terra in eadem solari linea posita erit, ideoque Aphelij punctum A, etiamnum Apogeum remanebit, hoc est à Terra

remo-

remotissimum, punctumque P Perihelij est Perigeum respectu nostri; in tali autem constitutione omnes apparentiæ motus velocis, tardi, stationarij, aut retrogradi ab Eccentrici anomalijs alterati eędem videbuntur, tàm ex nostra Terra, quàm ex Sole. Idem dicendum est de dictorum planetarum inclinationibus, seu latitudinibus, quibus parua quędam alteratio contingit; si enim supponamus, latitudinem periheliam P F esse maximam australem, Iouem autem nullam habere latitudinem; hoc est in plano Eccliptice collocatum, in quo semper Sol, ac Terra reperiuntur, tunc tam Soli, quàm ipsi Terrę latitudo P F meridionalis maxima apparebit, hoc tamen discrimine, quod scilicet ex Terra inter Solem, & Iouem intercepta idem arcus P F se se ostendet sub tantò maiori angulo, quantò ad vnguem increscit apparens diameter ipsius Iouis Perigei, ac diameter B D orbis Medicei; quod equidem incrementum, cum globo Iouis, Medicei Eccentrico, eiusque latitudini generaliter conueniat, nullam gignet alterationem in apparenti latitudine, quę Iouis diametro mensuratur; verùm hęc ipsa latitudo eodem prorsus modo apparebit, ac si cum è Sole intueremur. Si verò deinde concipiamus, Iouem satis obseruabilem latitudinem habere v. g. meridionalem, hoc est Terram T sublimem esse, & eleuatam super planum per I S ductum, in quo Iouis orbis describitur, tunc quidem, si Mediceus planeta nullam habuerit latitudinem in puncto P, hoc est si fuerit illius Nodus P in plano iouialis orbis constitutus, tunc Iuppiter, si ex Terra in puncto T collocata respiciatur, meridionalem latitudinem nobis ostendet; ex Terra enim supra planum orbis S I eleuata Radius visiuus T P inferior apparebit directo, & centrali radio T 3 I proindeque Mediceus in P habebit latitudinem apparentem meridionalem, etiam si reuera sit in suo Nodo, & nullam prorsus latitudinem habeat, si ex Ioue, vel ex Sole conspiceretur. Idem etiam apparebit in secunda constitutione, tunc scilicet, cum Medicee stellę latitudo septentrionalis F I P, minor est excessu anguli X T I super angulum I S T;

Fig. 5.

minor

minor scilicet excessu latitudinis apparentis meridionalis ipsius Iouis super veram latitudinem eiusdem; tunc enim stella in F se se exhibet in radio T F, qui inferior est centrali radio T 3 I. In tertia verò constitutione, licèt stella veram habeat latitudinem septentrionalem respectû Iouis, & Solis, ex Terra tamen videbitur per radium centralem T 3 I; ideòque nullam ostendet latitudinem apparentem, sed precisè pertransire videbitur per centrum corporis Iouis. In quarta autem constitutione, cum Medicei latitudo erit, & ipsa meridionalis, ex Terra pariter meridionalis apparebit, magno tamen cum incremento sub angulo maiori I T 4. Ac contrà in quinta constitutione, si eadem latitudo maior esset, quàm excessus latitudinis apparentis ipsius Iouis supra veram, posset etiam videri septentrionalis, sed minor tamen, quàm reuerà est. Eodemque modo intelligi possunt varietates oppositæ, quæ contingunt in Apogei parte A, pariterque phænomena omnia, quæ tunc accident, cum Iouis latitudo septentrionalis erit, hoc est, cum Terra T deprimi concipietur sub Eccliptica iouialis planum subiectum.

Eadem adunguem phænomena se se ostendent Terræ in V remotissimè scilicet à Ioue, hoc tamen discrimine, quòd videlicet anguli, qui apparentes Mediceorum sydĕrum latitudines ostendunt, semper minores erunt, ob opticam rationem, qua docemur, idem obiectum, quo magis ab oculo remouetur, eo sub minori angulo videri. *Fig. 6.*

Vt autem ad laterales constitutiones gradum faciamus concipientes scilicet Terram in pũcto K, aut M, secundæ, aut quartæ constitutionis, sciendum est, lineam Apheliorum, & Apogeorum, tunc non coincidere, sed vnam ab altera satis remoueri; si enim Terra sit in K, Apogeum erit N procul ab Aphelio A; pariterque Perigeum O tantum ad vnguem distabit à Perihelio P, quantum Orbis prostaphæresis annua requirit, circiter gr. 11. ita vt in progressu à constitutione Telluris T in quarta Figura ad septimam ad K, ab oppositione nimirum Solis, & Iouis ad eorum primã quadraturam Apogeum retrorsum erit progressum ab A in N *Fig. 7. & 8.*

gr. 11., à situ verò K ad V, scilicet ab eadem quadratura ad coniunctionem Solis, & Iouis reuertetur idem Apogeum ab N ad A, motu directo, iterumque ab hac constitutione ad secundam quadraturam, ab V in M Apogeum antecibit per totidem gr. 11. ab A ad Q, tandemque ab M in T à quadratura secunda ad oppositionem Iouis, & Solis retrorsum reuertetur à Q in A. Tunc igitur ob huiusmodi prostaphæresim motus Mediceorum planetarum apparet satis irregularis, quoniam motus per eorum orbes velociores, quàm reuera sint, se ostendunt per sex menses cum dimidio, quo tempore Apogeum Q retrocedit, vsque ad N; contra autem per sex alios menses cum dimidio prędicti motus tardiores, quàm veri apparent, dum Apogeum N progreditur versus Ortum. Quapropter licet ex Sole Mediceorum syderum motus essent regulares, vt dictum est, nunc ob istam annuam prostaphęresim satis irregulares apparebunt; hęc etenim tam longitudinis, quàm latitudinis motui suas affert inęqualitates; quoniam non solum aderit motus apparens Nodorum compositus ex reali retrogradatione Nodorum Ionialium planetarum, & retrogradatione optica, quam requirit motus Iouis cum suo systemate, vt superiùs est declaratum, verùm etiam alia aderit inęqualitas, quæ aliquando augebit motum retrogadum eorumdem Nodorum, aliquando verò imminuet, itaut directè progredi appareant secundùm signorum ordinem; Quapropter, si ex Telluris contutione respectu Solis in K, quę in secunda quadratura Iouis, & Solis contingit, ad constitutionem M primæ quadraturæ transeamus, tunc adest motus retrogradus lentissimus nodi D, simul cum alio motus optico pariter lento, & retrogrado eiusdem Nodi, qui motus pendent à Ioue, eiusque systematis circumlatione, quę ambo videntur transferre Nodum à D in Z. Quoniam autem tali tempore Perigeum discessit ab O, & peruenit in R, ergo Nodus Z videbitur satis Perigeo appropinquasse, proindeque illius motus retrogadus, hoc est contra signorum ordinem mirum in modum auctus apparebit; contra autem

à con-

à constitutione in M ad K perigeum R retrogradè transfertur vsque ad O, ac idcircò remouebitur vlteriùs à Nodo Z gr. 22. duplo scilicet anguli prostaphęresis P I R, cùmque concipiamus, persuasique simus, Perigeum O in eodem semper loco manere, ab eoque Nodus Z recedere videatur hinc est, quod tunc temporis existimabimus Nodum prædictum reueri à percurrere directo motu contra propriam naturam, ab Occasu, ad Ortum.

Ex prædicta motus Nodorum irregularitate oriuntur varia latitudinis phænomena, quæ quidem satis miranda sunt; possunt etenim meridionales latitudines septentrionales apparere, & è contrà: magis, vel minus auctæ, & diminutæ, prout Nodi prædicti immutabunt situm respectu Terræ. Quæ omnes anomalię simul consideratæ satis arduam reddunt vestigationem peridorum, tam longitudinis, quam latitudinis, proindeque necesse est, vt satis circumspectè procedamus, atque eos modos, & artificia potissimus seligamus, quæ prædictas periodos nobis possunt demonstrare, de quibus agemus suo loco. Concludo tandem, quod ex Terra non solùm videri debent veri ac reales Mediceorum syderum motus, eorumque veræ tàm longitudinis, quàm latitudinis anomaliæ, sed illę quoque, quę apparent ex Sole, ac Terra, quàmuis eorum pars maior optica sit, & apparens tantùm; proindeque, cum iam satis declarauerimus varios motus reales, & apparentes, quos verosimiliter habere debent Medicea sydera, iam superest, vt ostendam, prędictos motus reales tales esse, vt certa naturę necessitate ex suis physicis causis oriantur.

De Compositione eccentricorum, & Ellipticorum Orbium, Mediceorum syderum motibus inseruientium. Cap. IX.

POstquam generaliter declarauimus varias, ac multiplices inæqualitates motuum Mediceorum planetarum; necesse est, vt exactè explicemus; qua figura, & quomodo dispolita, & collocata prædicti Planetæ circumuoluantur;

Ac,

Ac, vt altiùs ex ordiar, primo loco suppono, Cęlos ipsos, vel omnino inanes, vel saltem ætherea substantia fluidissima repletos, quæ longè rarior sit, quam aer hic noster Telluris globum circum ambiens; hoc autem ob sensatissima recentiorum experimenta quę iam absque vlla repugnantia, hesitationeque omnes recipiunt, & amplectuntur.

Certum etiam est, erraticas omnes stellas sitas esse in diuersis locis prædictæ etherεę fluidę regionis, ibique æquilibratas natare, vt ita dixerim, circa aliquod insigne mundanum corpus, circa Solem videlicet, Terram, Iouem, vel Saturnum.

Manifestum quoque est, prędictos planetas eadem insignia corpora circumdare, perpetuisque circulis circa ipsa torqueri nec, vnquam ab incepto semel itinere deuiare, neque nimis sese admouentes, amouentesque prędictum deserere circuitum, aut à prędicta semita abertare.

Compertum est pariter ex vetustioribus, recentioribusq; obseruationibus horum reuolutionum pręcise centrum non esse corpus illud circa quod reuoluuntur, sed ex vna parte magis, quam ex opposita eleuari ipsos planetas, eccentricum quemdam circuitum formantes, qui repertus tandem est non circularis, sed similis ellipsi.

Ostendunt denique obseruationes, lineam absidum prædicti Eccentrici fixam non esse, seu potius non semper sibi ipsi æquidistare, ideoque non semper eadem fixa sydera intueri, sed motu satis lento trasferri secundùm signorum ordinem.

Omnium primus existit Io: Kleperus, qui fortunato ausu contra antiquorum philosophorum, astronomorumque sententiam orbes perfectè circulares à Cęlo exulare iussit, in quorum vicem motus per ellipsim introduxit, id autem in Martis orbe verificari euidētissime demonstrauit ex Tychonis obseruationibus; deinde verò hoc idem necessariò contingere in Mercurio animaduertit, in Sole vero non adeo euidenter eiusdem Eccliptìcam figuram probari posse, licet ipsam planetis omnibus attribuat persuasus à rationibus

qui-

quibusdam physicis admodum ingeniosis, licet infirmis. Opinio hæc adeo eruditis omnibus placuit, vt summa auiditate admissa fuerit, præcipueque Bullialdus doctissimus, ac famigeratissimus Astronomus summopere eam perfecit, quamuis ipse ex alijs principijs deduxerit, ex alijsque elementis composuerit prędictam ellipticam figuram, proindeque non alienum fortasse erit, breuiter ea, quę a Bullialdo afferuntur, enumerare, vt deinde, quomodo talis elliptica doctrina verificetur, ostendi possit.

Cōcipiatur ergo conus scalenus, cuius vertex A, basis vero circulus super diametrū B C, axis autem A I, triangulum per axim perpendiculare circulo basis A B C, ita vt angulus A I C sit acutus, reliquus vero obtusus: ducatur postea recta E K hac lege subtendens angulū verticis, vt in partes æquales diuidatur in puncto X à linea recta V T, quæ sit ęqualis rectæ E K, parallela vero basi B C, seceţque axim in puncto Z; hinc sequitur triangulum M X Z esse isoscelium, latera scilicet M X, & Z X erunt æqualia, propterea que triangulum A E K non erit subcontrarium triangulo A C B: per rectam deinde E K superficies plana extendatur erecta plano trianguli A B C, quæ in coni sectione ellipsim gignet E R K, cuius axis transuersus erit E K, ei coniugatus O N, centrum X, vnus ex focis, seu polis M cadens in axim coni, sumpta itaque X H æquali X M, alter ellipsis focus erit H, quo supposito assumit ipsemet Bullialdus Solem esse in pūcto H, planetam vero æquabili cieri motu circa axim coni A M I per circulos perpetuo æquidistantes circulo basis coni B C, qui circuli æquantes possunt nuncupari, punctum vero M, siuè potiùs totus axis appellabitur centrum motus æqualis; quoniam autem proprium est motus æquabilis circularis, vt ipse temporibus æqualibus angulos ad centrum æquales pertranseat; isti vero anguli ad centrum similibus circumferentijs insistunt, sed tamen proportionalibus eorum radiis, ergo cum deget planeta in puncto E designans circulum, cuius semidiameter S E eius motus erit tardissimus, cum minimus sit huiusmodi circulus eorum omnium Fig. 9

qui

qui à stella propria periodo describuntur, cum verò stella perueniet ad punctum Y describetque in cono circumferentiam circuli F G, quæ transit per focum M, motus eius erit velox, quoniam talis circulus maior est, percurrens autem aliorum circulorum peripherias, quousque ad maximam pertingat ad K, ibi eius motus velocissimus erit, quoniam maximi circuli P K peripheriam describit, quo loco planeta polo H propinquissimus est, quare ab Aphelio E ad Perihelium K, stella percurret innumeras circulorum peripherias successiue increscentes, proindeque idem motus æquabilis, qui temporibus æqualibus transit circa axim A I equales angulos, affert ellipticæ circũferentiæ E R K velocitatis augmenta semper supra minimum increscẽtia, quæ eamdem rationem habebunt inter se, ac prędictorum circulorum radij supra minimum. Quamuis autem Bullialdus in deducenda, ex hac hypothesi, physica, & optica æquatione à medio motu aliquid omisisset, vt Sethus Vuardus adnotauit, negari tamen non potest, illud eius primum inuentum mirabile non esse, ingeniosum, ac laude dignũ. Verumenim, uerò duas opponunt ipsi difficultates Astrophilosophi, quarũ prima est, tales cuiuslibet planetę conos esse fictitios, ideoque percipi non posse, quo pacto stella circa superficiem quamdam conicam reuoluatur, quę nullibi existit in vniuerso: secunda verò, videri prorsus à veritate alienum, motus omnes fieri circa vnum punctum vnamque lineam, motus æqualis, quę sita sit in foco M, hoc enim punctum est indiuisibile, & imaginatione fictum in ipso æthere, nullamque prorsus virtutem ac facultatem habens, ideoque nulla penitus adest ratio, qua planeta torqueri debeat circa prædictum punctum, lineamque chimericam constanti adeo lege, contra verò circa maximum globum ipsius solis in puncto H collocatum irregulariter moueri debeat, quasi præcipuus finis stellæ, sit non Solem ipsum circumire, sed punctum illud imaginarium atque phãtasticum, nullamque possidens perfectionem, facultatemque; & hæc equidem difficultas reuera adeo efficax esse videtur, vt ęgre tolli queat.

Quoad

Quoad primam crederem ego nedum remoueri, & fieri satis posse, sed aliquod etiam naturę arcanum forsitan continerii; ac primum quidem concipiamus, planetam ipsum duobus cieri motibus, circulari vno alio vero per lineam rectam, ostendemus ex hisce duobus motibus tanquam elementis, posse motum ellipticum resultare; intelligamus igitur Solem in H planetam verò primum in E Aphelio, habet autem duos motus, orbicularem alterum circa Solem, alterum verò rectum oblique factum ab E versus P, sint autem tali pacto prędicti motus commensurabiles inter se, vt cum planeta ex E descripserit semicirculum, debuerit pariter motu recto ex E peruenire ad P; in sequenti verò semicirculo redeat iterum planeta ex P in E; supponere etiam debemus, planum circularis motus E D semper, æquabiliter inclinari lineæ motus recti E P, ex quo sequitur stellam latam per rectam lineam, pertransire innumerorum circulorum peripherias semper sibi ipsis ęquidistantium, ac si interim circularis motus esset æquabilis, si scilicet temporibus ęqualibus ad centra ęquales angulos pertransiret, ellipticam describeret peripheriam E R K, vt superius iam dictum est, hic autem videmus, quomodo licet realis conus in vniuerso non supponatur, fieri tamen potest eiusmodi motus ellipticus eo prorsus modo, quo fieret, si talem solidum conum admitteremus.

Prædictas autem duarum motionum hypotheses esse possibiles, primò potest ostendi planetarum omnium exemplo, qui spiras propemodum describunt, nunquam verò exactas circuli peripherias; tales autem spiræ tanto pariter inclinantur ad planum orbis ipsius planetæ, quantum postulat inclinatio, ex qua latitudo ipsa dependet.

Quoniam planum solaris verticinis euidentissimè inclinatur plano Eclipticæ, si igitur verum esset id, quod censet Keplerus, a radijs nempè solaribus, dum reuoluuntur, prænsari quodammodo, & circa Solem rapi errantia sydera, necessarium profectò esset, planetam per circulum L Q aliosque ipsi parallelos circumferri; si enim concipiamus Solem

in puncto H circulos parallelos ad L Q propria sua vertigine describentem, ità vt eiusdem vertiginis axis erigatur vertiginis plano L Q, solares radij per planum eiusdem circuli L Q, aliorumque huic æquidistantium ferentur, & rapti ab ijs radijs planetæ per idem planum incedent, & quoniam interim stella quoque proprium exercet motum ex E in P, & ex P in E, cogetur percurrere modo circulum P K, modo L Q, & ità de cæteris; quoniam autem in nullo eorum moratur aliquo statuto tempore (motus enim per E P continuus supponitur) Ergo debent circumferri per innumerorum circulorum peripherias inæquales inter se, à quibus difformis velocitas mensuratur, quam circa Solem habet planeta; ac propterea videmus, nedum ex hoc capite eiusmodi motum non esse impossibilem, sed esse potius rationabilem, ac verisimilem, nisi aliæ ipsi occurrerent repugnantiæ.

Hic autem notandum est, quod, licet solaris corporis reuolutio contingat semper eodem situ, circuli tamen æquidistantes, quos illius radij describunt, dum ipse circa proprium axim torquetur, perpetuò incidunt in eodem plano respectu mundani situs, ac spatij; ideoque, vt viæ ellipticæ à diuersis planetis descriptæ saluari possint, nihil aliud necesse erit, nisi Aphelios in diuersis à Sole distantijs collocare diuersisque sitibus stellati Cæli, atque Zodiaci, ita vt Aphelij linea ex Sole ad planetam ducta magis minusue inclinetur plano vertiginis eiusdem Solis, deinde vnicuique ipsorum motum tribuere per lineam rectam tantum super plano solaris vertiginis inclinatã, quantum præcise sufficit ad ellipsim formandam, quæ vnicuique planetarum debet competere simul cum suis periodis, alijsque omnibus circumstantijs, quæ in eorum motibus obseruantur.

Superest nunc reliqua difficultas, an scilicet fieri possit, vt planeta moueatur circa focum ellipsis, siue punctum æqualitatis, dum Sol in reliquo foco, seu polo collocatur; & sanè durum videtur, & incomprehensibile, planetam siuè propria, & natiua virtute, siue externa aliqua facultate

cir-

circumducatur, posse circa punctum illum æqualitatis nullam virtutem, aut entitatem habentem moueri, ab eoque allici; hoc autem præcipuè euincitur ex velocitate inæquali motus ipsius planetæ, quæ in huiusmodi hypothesi augeri deberet præcise ea proportione, qua distantiæ ab axe coni per focum eductæ, seu eadem ratione qua semidiametri æquantium circulorum crescunt; hoc autem nullo pacto fieri posset; nam aut planetæ motus per circumferentias circulorum æquantium efficitur à propria virtute in ipso met planeta existente, aut ab aliqua externa facultate impellente; in primo casu planetæ velocitas semper vniformis, sibi ipsi æqualis esse deberet; in secundo verò casu velocitas planetæ imminui deberet, quo magis semidiametri, & peripheriæ circulorum æquantium augentur, vt inferiùs ostendetur. Hisce de causis cogimur relinquere prædictam hypothesim, & si fieri potest, aut aliam verisimiliorem inuenire, aut potius ostendere, eamdem viam ellipticam retineri posse in ipsis planetis, sed firmioribus fundamentis innixam physicisque rationibus magis conformem, quod quidem, vt exequamur, quædam lemmata præmittenda sunt.

Lemmata ad inuestigandum ellipticum planetarum iter. *Cap X.*

LEMMA PRIMVM.

SI ab vno ex polis ellipsis recta eleuetur perpendicularis ad axim vsque ad sectionem, ab incidentia autem ducatur linea recta contingens ellipsim quousque secet duas ad axim maiorem perpendiculares ab eius terminis ductas, erunt tales perpendiculares æquales portionibus conterminalibus ipsius axis, vsque ad præfictum polum.

In ellipsi A M P, cuius axis maior A P, alter verò polorum S, (hic ab Apollonio dicitur punctum comparationis) ducantur a punctis P S, & A rectæ ad axim A P perpendicu- *Fig. 10.*

 lares,

lares, quales sunt A E, S B, P D; & à puncto B, in quod incidit perpendicularis à polo S, ducatur recta linea B D E tangens ellipsim, eademque producatur, quousque occurrat perpendicularibus in D, & E: dico iam, P D æqualem esse P S, aliamque portionem axis A S æqualem suæ conterminali perpendiculari A E. Producatur tangens B D quousque axi occurrat in puncto F; & à centro C ducatur recta C M perpendicularis ad eumdem axim, quæ secet sectionem in puncto M, tangentem verò in G; quoniam ab eodem ellipsis puncto B ducitur B S ordinatim ad axim applicata, ac tangens B F, quæ eidem axi occurrit in F, ergo A F ad F P eamdem rationem habet, quam A S, ad S P; verùm vt A F ad F P, ita A E ad P D; ab hisce etenim parallelis inter se duo similia efformantur triangula A E F, & P D F, ergo A E ad P D erit, vt A S, ad S P. Deinde quoniam rectangulum ex A E in P D æquale est quartæ parti Figuræ, quæ describitur ad maiorem axim, pariterque rectangulum A S P æquale est quartæ parti eiusdem Figuræ; ergo rectangulum ex A E in P D æquale erit rectangulo A S P; sunt autem hæc rectangula similia inter se, cum eorumdem latera sint directè proportionalia, vt dictum est, quapropter latera homologa A E, & A S erunt æqualia, pariterque latera P D, & P S æqualia sunt inter se, quod, &c.

Apoll. lib. 1. prop. 36.

Idem lib. 3. prop. 43. 44.

LEMMA SECVNDVM.

Iisdem manentibus quælibet alia recta ad axim perpendicularis vsque ad tangentem educta æqualis erit rectæ lineæ ex polo ductæ ad concursum sectionis, eiusdemque perpendicularis; vocetur illa radius polaris.

Fig. 10. In eodem diagrammate præcedentis lemmatis ducatur quælibet recta C G perpendicularis ad axim, quæ sectionem dissecet in M, tangentem autem in G, iungaturque polaris

radius,

radius S M: dico, S M æqualem esse C G, atque hoc verificari in quibuslibet ellipsis locis.

Producatur ordinatim applicata M C vsque ad sectionem in X: quoniam ex precedenti lemmate recta A E æqualis est rectę A S, pariterque earum quadrata æqualia sunt; ergo quadratum ipsius A E, ad quadratum rectæ B E eamdem habebit proportionem, quam quadratum rectæ A S ad quadratum ipsius B E; quoniam autem A S ad B E, est vt C S ad G B (sunt enim rectæ lineę S B, G C, & A E inter se ęquidistantes) erit quadratum C S, ad quadratum G B, vt quadratum rectæ A S, ad quadratum rectę B E, siuè vt quadratum rectę A E ad quadratum rectę B E; verùm vt quadratum ex E A, ad quadratum ex E B, ita est rectangulum X G M ad quadratum rectæ G B; ergo tam quadratum ex C S, quàm rectangulum X G M eamdem habebit proportionem ad quadratum rectæ G B; ideoque rectangulum X G M æquale erit quadrato ex C S; addito autem comuniter quadrato ex G M, erit summa duorum quadratorum rectę scilicet S C, & G M, hoc est quadratum solummodo rectę S M, ęquale rectangulo X G M simul cum quadrato ipsius G M, soli scilicet quadrato ex C G, proindeque recta S M æqualis erit C G, quod, &c. *Apol. lib. 3. prop. 16.*

LEMMA TERTIVM.

IN Ellipsi polarium radiorum incrementa supra minimum radium eamdem habent rationem, quam sinus versi, seu portiones axis maioris secti à perpendicularibus cadentibus à radiorum concursu cum ipsa sectione.

In eodem schemate ducantur quilibet duo radij polares S M, & S T, & à punctis M, & T cadant perpendiculares ad axim G M C, & N T H, quę sinus versos P C, & P H abscindant: dico, quod excessus radij polaris S M supra minimum radium S P ad excessum radij S T supra eumdem minimum S P, eamdem habebit proportionem, quam P C ad P H. Ducatur recta D I parallela axi P, A, quæ secet *Fig. 16.*

rectas

rectas G C, & N H in punctis K, & L; quoniam in triangulis N D L, & G D K similibus inter se (eo quia N L, & G H parallelæ sunt, cum ambæ perpendiculares existant ad axim P A) G K ad L N est vt K D, ad D L idest vt C P, ad P H; per lemma autem præcedens radius S M æqualis est ipsi G C, radius verò S T æqualis est ipsi N H; pariterquè per primum lemma S P æqualis est ipsi P D, imò etiam ipsis C K, & H L; si auferātur igitur ex æqualibus æquales partes, idest S P ab S M, & P D, aut C K à G C remanebit excessus radij S M supra S P æqualis rectæ K G eodemque modo excessus radij S T supra minimum S P, remanebit æqualis rectæ N L, proindeque excessus radij S M, supra radium S P, ad excessum radij S T supra eumdem S P eamdem habebit proportionem, quam K G, ad L N, eamdem scilicet, quam K D ad D L, seu C P, ad P H quod, &c.

LEMMA QVARTVM.

SI à duobus polis eiusdem ellipsis duo radij ducantur ad idem illius punctum excessus maioris radij, supra radium mediocrem inter maximum, & minimum æqualis erit defectui minoris radij ab eodem medioeri.

Fig. 11. In vndecima figura sunt duo ellipsis poli F, & S, à quibus coniunguntur ad idem punctum sectionis T duo radij polares S T maior, & T F minor, à termino autem M minoris semiaxis C M ducantur duo alij radij S M, & F M, tunc quidem radij S M, & F M proculdubio erunt æquales (sunt enim S C, & F C polorum distantiæ à centro æquales interse, anguli que sunt recti ex vtraque parte comunis lateris M C) dico iam primò radiū S M mediocrem esse inter maximum S A, & minimum S D; quoniam duo radij S M, & M F sunt æquales axi maiori P A, erit excessus distantiæ maioris S A supra S M, siuè C A æqualis defectui ipsius S P distantiæ minimæ ab eadem S M. Nunc verò ostendendum est, excessum rectæ S T supra rectam S M æqualem esse defectui ipsius F T ab eadem S M. Quoniam duo radij S T, & T F simul sumpti sunt æquales axi maiori

Apol. lib. 3. prop. 52.

PA,

P A, duplo scilicet rectę S M; excessus ergo rectæ S T supra S M ęqualis erit defectui ipsius F Γ ab eadem recta S M.

COROLLARIVM.

SI deinde consideremus non radios, sed eorum excessus supra minimum, pariter verum erit id quod iam in propositione demonstrauimus, hoc est, si à tribus radijs S Γ, S M, & F T comuniter auferatur distantia minima S P, ità vt excessus radij S T supra S P ęqualis sit ipsi L N, & excessus radij S M supra S P sit æqualis rectę K G, tamdemque F Γ minus P S sit ęqualis O Q, tunc quidem excessus ipsius L N supra G K æqualis erit defectui O Q, à G K.

LEMMA QVINTVM.

SI circa polos eiusdem ellipsis fiant duo circulares motus ambo ab eodem gradu tarditatis incipientes, ac in eorum altero velocitates eadem ratione increscant qua radij polares augentur, in altero verò celeritates contrario ordine augmetum sumant, hoc est quò magis polares radij decrescunt, eò magis velocitates crescant, incrementa velocitatum erunt ęqualia ijsdem gradibus, eadem periodo, æqualibusque temporibus aucta.

In eadem ellipsi A B P supponamus quod motus circa polum F augeri incipiat ab axis maioris termino A eadem ratione qua elongatur polares radij F A, F Γ, F M, F B, F P, motus quoque alius circa polum S, scilicet incipiens ab eodem supremo termino A, eodemque tarditatis gradu quo cepit alius, eadem proportione increscat, qua decurtantur radij polares S A, S Γ, S M, S B, & S P, dico iam quod augmenta velocitatum æqualia erunt, excedentia se se gradibus æqualibus, ac eadem prorsus periodo. Quoniam in ellipsi radij F M, & S M, æquales sunt cum ducantur à termino axis minoris eiusdem ellipsis, & mediocres quoque sint inter maximum radium S A, & mini- *Fig. 12.*

 mum

mum S P, F A tantum elongari debet, vt ad prędictam mediocritatem perueniat, quantum decurtari S A; verùm in prædictis progressibus æqualis auctionis, & imminutionis ęquales gradus velocitatis acquiruntur supra minimum, à quo ambę cœperunt, ergo celeritates radiorum S M, F M æquales erunt interse, ac mediocres inter maximam minimamque velocitatem, quoniam autem principio motus in A celeritas radij F A eò minor est mediocri celeritate ipsius F M quò adunguem velocitas radij AS minor est velocitate S M, si in vtriusque motibus supponantur duo transitus peracti à prædictis duobus radijs temporibus æqualibus, ita vt F T, & S T à termino A pertingant ad T, ibi celeritas radij F T tantò minor erit mediocri celeritate F M, quantò velocitas radij S T minor est eadem mediocri velocitate S M; quoniam excessus huius, & illius defectus à radio mediocri, à quibus mensurantur augmenta graduum nouæ celeritatis, sunt æquales inter se; ergo gradus velocitatis in vtrisque motionibus acquisiti in puncto T inter se pariter æquales erunt; principia enim in termino A eamdem habebant tarditatem in ambobus motibus, ac idcircò temporibus æqualibus æquales celeritatis gradus acquirentur, cum verò idem dicendum sit de cunctis alijs ellipsis punctis, verum profectò erit, amborum motuum celeritates æquales esse, adauctasque ijsdem gradibus, atque periodis, quod opus erat, &c.

LEMMA SESTVM.

SI duo mobilia in orbem lata circa duo centra moueri cęperint eodem tarditatis gradu, ac temporibus æqualibus gradus celeritatis acquirant ęquales, alterũ eadem proportione, quà radij producuntur, alterum verò eadem ratione, ac mensura, qua radij decurtantur, sintque maximi radij æquales inter se, pariterque minimi inter se æquales, itinera ab eis descripta erunt omnino similia, & æqualia, ità vt si primum ellipsim descripserit circa proprium polum,

se

fecundam quoquè ellipſim illi ſimilem, & æqualem delineabit.

Sint duo mobilia A, & B, quorum alterum A feratur circa centrum F, alterum verò B circa centrum H, amboque incipiant eodem tarditatis gradu in terminis A, & B æqualibuſque temporibus acquirant ęquales gradus maioris celeritatis, ita tamen vt mobile A velocitatis incrementum ſuſcipiat eadem proportione, qua elongantur illius radij F A, F T, F M, & F P, mobile verò B, proprias amplificet velocitates inuerſo ordine, eadem ſcilicet proportione, qua decurtantur radij H B, H L, H D, & H E; ſupponamus autem mobile A ſuo motu ellipſim deſcribere A M P circa proprium polum F, ſitque A P axis maior huius ellipſis, pariterque ſupponamus radios maximos, qui ſint exempli gratia F P, & H B æquales eſſe inter ſe, ſicuti minimos quoque radios F A, & H E inter ſe itidem ęquales; aio mobilem B pariter deſignaturum ellipſim B D E ſimilē, & æqualem ipſi primæ, quoniam ambo mobilia motus initium ſumunt ab A, & B, eodem tarditatis gradu, æqualibuſque temporibus ambo æquales maioris celeritatis gradus adipiſcuntur; ergo maximi velocitatis gradus temporibus æqualibus acquiſiti, ſicuti etiam mediocres gradus inter maximos & minimos erunt æquales inter ſe, & quoniam eorum alterum velocitatem auget, ſecundum proportionem incrementi radij F A, aliud verò imminutionis radij H B, ergo cum ambo ad mediocrem celeritatem peruenerint inter maximam, & minimam, tàm incrementum minoris radij F A, quàm decrementum maioris H B mediocritatem inter maximum, & minimum radium adepti erunt; cum autem tam radij maximi F P, & H B, quam minimi F A, & H E æquales ſint, radij etiam mediocres, qui ſint exempli gratia F M, & H D inter ſe erunt ęquales; quoniam autem A M P ſupponitur ellipſis, cuius maior axis A P, polus verò F, ſi alius polus S reperiatur, iunganturque radij S F, S M (ex lemmate præcedenti) increſcentes celeritatis gradus acquiſiti periodo augmenti radiorum, qui circa polum F reuoluuntur

Fig. 13.

tur, æquales erunt celeritatis gradibus increscentibus acquisitis periodo decrementi radiorum, qui torquentur circa polum S; sed ex hypothesi celeritatis increscentes gradus acquisiti periodo decrementi radiorum circa polum H, æquales sunt celeritatis gradibus acquisitis crescentibus periodo latorum radiorum circa polum F; ergo increscentes gradus celeritatis acquisiti periodo decrementi radiorum, qui aguntur circa polum H, æquales erunt gradibus velocitatis acquisitis periodo decrementi radiorum, qui torquētur circa polum S; quoniam verò ambo ceperunt ab eodem tarditatis gradu in B, & A, ac temporibus æqualibus æquales celeritatis gradus adipiscuntur, idcirco angulos æquales percurrunt B H L, & A S T, suntque maximi radij H B, & S A æquales inter se, quemadmodum radij quoque H L, & S T sunt pariter æquales, temporibus enim æqualibus æqualiter decreuerunt; ergo prædictarum figurarum altera debitè alteri superposita punctum B congruet puncto A, punctum verò L ipsi T; ac ità de cæteris; proindeque figuræ D B E, & A M P sibi mutuò congruent; atque idcirco D B E, erit ellipsis similis, & æqualis ellipsi A M P. Quod erat, &c.

LEMMA SEPTIMVM.

SI circa alterum polorum alicuius ellipsis mobile reuoluatur, eodemque tempore eius axis maior torqueatur circa eumdem polum in eodem ellipsis plano, & versus easdem partes, ad quas fertur prædictum mobile, linea à mobili descripta in Vniuersi spatio ellipsis non erit, sed curua quędam inflexa ad instar nodi.

Fig. 14. Sit ellipsis A B P, cuius axis maior A B, polus S, percurrat autem mobile ellipticam lineam A B P ità tamen, vt dum mobile fertur per ellipsim, axis quoque A P simul cum integra ellipsi torqueatur circa eumdem polum S, ac in eodem plano, in quo ellipsis prędicta sita est, ità vt eodem tempore, quo mobile integram reuolutionem absoluit, &

re-

reuertitur in A, axis P A perueniet ad situm X Z, dico iam, lineam descriptam à prędicto mobili in spatio mundano ellipsim non esse, sed lineam quamdam inflexam, atque contortam qualis est A D E X; quoniam eodem tempore, quo mobile descendens ab A percurrit arcum A B, si axis A P simul cum sua ellipsi quiesceret, profectò mobile præcisè peruenisset ad punctum B remotum à polo per spatium in B S; sed quia eodem tempore prædictus axis A S tendit ad easdem partes, inciditque supra lineam S C, tunc necesse est, vt etiam punctum B eiusdem ellipsis anteriùs sit progressum versùs D angulo quidem B S D æquali angulo A S C, ac idcircò mobile apparebit in D, cum descripserit curuum iter A D incidens extra ellipsim A B P. Pariter postquam per E, transieritque distantiam minimam per totum ellipsis arcum P G, cum axim longo anteierit interuallo, vsque ad situm S F spatio anguli A S F, mobile pariter distans apparebit à puncto G per angulum G S H ęqualem angulo A S F, ideoque mobile non apparebit in G, sed in H, & quousque latitudo G H minor est amplitudine ellipsis G B, punctum H cadet intra ellipsim P G A, cum priùs extra appareret in D. Denique postquam axis S F percurrerit totum angulum F S X, eodemque tempore stella pertransierit propriæ ellipsis residuum arcum G A redieritque iterum ad maximam distantiam à polo, mobile non erit in A, sed in X, ideoque extra ellipsim A B P; quapropter necesse est, vt priùs ellipsim secet, ac primum iter A D in puncto I; ergo patet, &c.

LEMMA OCTAVVM.

SI mobile iter describat ellipticum circa punctum aliquod tanquam polum, eiusque celeritas augeatur eadem ratione, qua decurtantur radij polares, deinde verò imminuatur eadem proportione, qua ijdem radij producuntur, absoluaturque periodus integer reuolutionis minori tempore, quam sit illud, quo peragitur incrementum, & de-

crementum prędictorum radiorum, mobile in spatio mundano describet lineam quamdam curuuam in se ipsam contortam ad instar nodi, sed tamen apparebit translatum per ellipsim, non quidem fixam, sed mobilem, circa eumdem polum, ac versùs easdem partes.

Circa punctum S tamquam polum reuoluatur mobile A elliptico motu, incipiens à summa tarditate, ex qua continuè acceleratur illius motus eadem ratione, qua radii polares decurrantur, integerque circuitus huiusmodi mobilis circa centrum S, & respectu mundani situs absoluatur tempore R, periodus verò totius decrementi incipiens ab A S maxima distantia à polo per minimam transiens, deindeque rursus increscens, quousque redeat ad maximam distantiam à qua discessit, absoluatur tempore maiori V; iam dico, iter descriptum in Vniuersi spatio à mobile A curuum futurum esse, atque contortum, quale est A I B E H X, sed tamen per mobilem ellipsim appariturum, cuius axis à situ A S, percurrat ad situm S X. Quoniam tempus reuolutionis respectu spatij mundani minus est tempore periodico incrementi, & decrementi radiorum, ergo eorum medietas, aliæque partes proportionales erunt pariter inęquales, proindeque cum mobile medietatem reuolutionis pertrāsierit ab A vsque ad P, radiorum polarium incrementum adhuc perdurabit aliquo temporis interuallo vsque ad E, ibique erit minima polaris distantia S E, hæc autem producta in directum secet ellipsim A B P in L, & K; ergo linea à mobile descripta progredietur procul à puncto P, ac extra semiellipsim A B P, punctum verò E cadet intra ellipsim A P K, eo quod S K maior est, quàm S P, & quam S E; postea, quia tempus quòd requiritur ad percurrendum circulariter spatium ab infimo situ E vsque ad oppositum F constitum in eadem recta linea E S F minus est tempore, quo absoluitur periodus omnium incrementorum radiorum, à minimo scilicet S E, vsque ad maximum S X, ergo vt mobile perueniat ad terminum X, alio quoque tempore opus erit, ideoque prædictum punctum X, quatenus

magis

magis remotum ab S, quam sit L S valde recedet à prima ellipsi, atque à linea, quàm ab initio descripsit mobile; quapropter necesse erit, vt priùs se secent in aliquo puncto veluti in I.

Deinde quoniam eadem linea curua A I B E H K describitur cum mobile torquetur reuera circa ellipsim A P translatam circa polum S, cumque mobile semper situm esse debeat in vnico loco, hinc est quod cum nos persuasi simus, quod vbicumque mobile maximè remouetur à polis ibi reperiatur terminus maioris axis illius ellipsis, quàm concipimus à mobile designari, neque obseruemus contortam lineam à mobile proprio itinere in mundano spatio descriptam, meminimus tantum illius primi conceptus, ac idcirco censemus, totam ellipsim e loco ad locum transferri, à situ scilicet A P ad situm E X circa eius polum S; quod, &c.

Pronunciata seù principia philosophica apprimè necessaria ad intelligendas causas eccentricitatum orbium Mediceorum syderum, figuræque ellipticæ ab eis descriptæ, rectique motus in lineam absidum eorumdem. Cap XI.

CVm iam satis declarauerimus fundamenta structuræ motus elliptici, ac proprietatum eiusmodi mononibus competentium iam super est, vt ad applicationem descendamus, ostendentes, ex his quæ in abstracto pronunciauimus, quomodo fieri possint motus elliptici in ipsis planetis, præsertimque in Mediceis; deducemus autem hęc omnia ex suis phisicis causis, ac denique demonstrabimus non solum esse possibile, sed verosimile, & proprie dixerim necessarium, Naturam ipsam tali pacto operari.

Primùm autem quæritur, qua necessitate planetæ nunquam deserant circulos ab ipsis semel descriptos, aut sese remouentes à globo quem circumeunt percurrentes mundanum spatium per diuersa loca, aut se admouentes, quousque

usque centrali globo vniantur, quem circumeunt, hoc autem docemur Naturæ lumine tribus modis posse saluari, primò si planetæ aliquo vinculo corporeo alligentur prædicto centrali corpori, qualis esset v. g. funis seù rota solida, quæ soli ipsi alligata nunquam permitteret planetam ab eo magis remoueri, quam concedat longitudo prædictæ funis, seù rotæ solidę radij: secundò si cum aliquibus supponamus æthercam auram habere circa Solem quoddam quasi confinium determinatę consistentiæ, ac raritatis, veluti oceani aqua, in cuius ætheris externa superficie planetę corpus innatet veluti nauis in aqua nostra; & licet arduum videatur, corpus solidum atque densum, vt est planeta, posse à suprema rarissimáque ętherea regione sustentari, multis tamen modis reddi posset verisimilis eiusmodi effectus; primò supponendo, quod virtus quasi magnetica, qua eiusmodi planeta nititur se ipsum solari corpore admouere, dum ipse in prædicta innatat superficie augeatur non secundum grauitatis leges, hoc est, quo magis augmentatur pars densa, ac materialis, eo magis talis conatus sese mouendi versus Solem pariter augeatur cuius rei, vel ex eo deducere possumus argumentum, quod accipientes pilam ferream intus cauam, ac aere plenam conspiciemus ipsam maximo impetu, atque energia ad magnetem appropinquare, quod quidem non continget pilæ marmoreæ aut aureæ, licet grauissimæ: secundo impossibile non est virtutem magneticam per quam planeta conatur Soli se se admouere debiliorem esse, ac minoris energię, quam virtus eiusdem supremi ætheris, ita vt non ex maiori copia materiæ ipsius planetæ, sed ex maiori, & minori facultate magnetica eiusmodi effectum prouenire censeatur, ac idcirco impossibile non esset corpus planetæ in suprema regione ætheris innatare veluti in quodam oceano, qui cum possit difformem habere densitatē, poterunt in diuersis profunditatibus distantijsque ab ipso Sole alij, atque alij planetæ innatare, eodemque modo in diuersis a Ioue distātijs quatuor Medicei planetæ, quod quidem multis exemplis posset confirmari, ac præcipuè

puè experimento vasis partim oleo saxi repleti, partim verò spiritu tartari vini, alijsque similibus, in quo immittuntur globuli vitrei aere pleni, ita aptati, vt in qualibet superficie prædictorum liquorum aliquis globulus supernatet, reliqui verò nequaquam.

Supponendum quoque esset vltimum confinium vniuscuiusque ex prędictis oceanis ęthereis figuram habere non quidem exactè sphericam, sed gibbam magis ex vna parte, quàm ex alia, talique pacto motus planetę supernatantis posset se se eccentricum exhibere; verùm enim verò quoniam ex hisce duobus modis primus obseruationibus ex sensu ipso petitis iam falsitatis, euincitur, secundus verò multis difficultatibus implicatur, idcirco cogimur eos ambos deserere, & videre an certiori, & faciliori modo saluari possint eiusmodi apparentię absque absurda illa cęlestis, substantię soliditate, & prædictis oceanis ęthereis, hoc autem consequemur supponentes id, quòd videtur non posse negari, quòd scilicet planetę quemdam habeant naturalem appetitum se vniendi cum mundano globo, quem circumeunt, quodque reuera contendant omni conatu ipsi appropinquare, planetæ videlicet soli, Medicea verò sydera Ioui. Certum est insuper quòd motus circularis mobili impetum tribuit se remouendi à centro eiusmodi reuolutionis, quemadmodum experimur in rotæ, seu fundæ gyro, quo lapis acquirit impetum recedendi à centro suæ reuolutionis; supponamus igitur planetam niti Soli ipsi appropinquare, quoniam interim ob circularem motum impetum acquirit se se amouendi ab eodem centro solari, hinc est, quod dum æquales euadunt vires contrariæ (altera enim ab altera compensatur) neque vicinior, neque remotior fieri potest ab ipso Sole vltra certum, ac determinatum spatium, ideoque planeta libratus apparebit, & supernatans.

Prædicta autem assertio confirmari poterit sequenti experimento: sumatur circulus ligneus A B C, cui diameter aptetur pariter linea A B eius verò centro D aptetur axicu- *Fig.* 15.

lus

lus, seu virga D E plano circuli A B C erecta, ac eidem centro D apponatur portio aliqua magnetis F, cuius polus meridionalis respiciat punctum A, deinde hæc omnia ita composita innatent in aqua Stagni R S, in G autem adsit, portio aliqua suberis supra quam sit globulus aliquis ferreus I, possit autem huiusmodi suber simul cum ferreo globulo supposito liberè natare in ipsa aqua, deinde verò suber prædictum G admoueatur magneti F, quousque incidet in sphæram actiuitatis eiusdem magnetis, vsque scilicet ad eum situm, ex quo ipse ferreus globulus incipit lentè appropinquari ipsi magneti, tunc verò manu Orizontaliter circumgiretur extremum punctum E ipsius virgæ, vt nimirum à semidiametro A D transferatur suber G simul cum ferreo globulo supposito: supponamus autem quòd ferreus globulus I innatans moueri possit tempore vnius minuti secundi horarij ex G in H appropinquans magneti F, sed eodem tempore feratur prędictus globulus ferreus per arcum H L, qui motus circularis adeo velox fieri potest, vt tempore vnius secundi minuti impellat mobile innatans I per tangentem H K, vt exigit natura circularis motus per spatium L K, & remotionem efficiat æqualem ipsi G H, ideoque eodem tempore 1. m. sec. cum magneti appropinquatio G H sit æqualis remotioni L K ortæ ex vertigine circularis motus; hinc erit quod distantia, seu radius D K erit æqualis semidiametro D C; cum autem ferreus globulus innatans I temporibus insequentibus, immo omnibus temporis instantibus perseueret in eodem conatu, hoc est eodem modo appropiuquet magneti F, sicuti idem circularis motus pariter perseuerat in eadem depulsione, hinc sequetur, quod per integrum circuitum innatans ferreus globulus I ęqualiter semper distabit à magnete, & à centro D ideoque describet circuli peripheriam absque vlla deuiatione, hoc autem sequetur etiam si globulus innatans nulli solido corpori alligetur, aut ab externa facultate retineatur, sed fluat per medium liquidum, quod nullo pacto impediat prædicti corporis appropinquationem ipsi magneti, ac cen-

tro

tro D; sed multò facilius hoc experiri potest absque magnete, si nimirum virga lignea A B non sit directa, sed inflexa in D, vt nimirum duo radij A D, & D B angulum obtusum efficiant circa infimum punctum D, atque axiculus E D, angulos deinceps acutos E D A, & E D B efformet. Postea excauetur canalis directus, & leuigatus in radio A D, vt in eo pila grauis G descendere possit per canalem inclinatum ab A, ad D. Si postea conuertatur horizontaliter machina A B reuoluto axiculo E D, dum pila G in canaliculo descendit versus D, atque huiusmodi vertiginis velocitas ità moderetur, vt æquali vi expellat pilam G versus A, ac illa nititur naturali pondere descendere per canalem D versus centrum, tunc profectò æquatis viribus contrarijs in tota reuolutione per arcum G K, pila æquè recedere conspicitur à centrò suæ reuolutionis D. Qua propter si eodem modo concipiamus in spatio æthereo planetam I, qui naturalem habeat instinctum appropinquandi Soli D, simulque in orbem feratur circa idem solare centrum tali celeritate, quæ sufficiat ad remouendum planetam præcisè tantum, quantum ipse in vnoquoque instanti Soli appropinquaret dubium profectò non est, quòd hisce duobus motibus contrarijs sese inuicem compensantibus stella I, neque admouebitur, neque remouebitur ab ipso Sole D maiori spatio, quàm semidiameter D G, ideoque librata, & innatans apparebit, aut retenta ab aliquo firmo vinculo, quamuis sita sit in æthere fluidissimo nullique rei innitatur, & à nulla substentetur; hęc autem omnia euenire possent sine intellectualibus, vel angelicis facultatibus, sed viribus Naturæ solummodo; ideoque absque illa difficultate planetæ possent perseueranter Solem ipsum, vel Iouem circùm ambulare, neque possent remoueri, vel à semita aberrare, quamuis æther sit fluidissimum.

Secundo loco debemus considerare, qua virtute planetæ circa Solem agantur, vel circa Iouem, hoc est an vis eiusmodi sit ab intrinseco, ac naturali principio, an ab externo, & violento, aut ab ambobus; si autem hoc principium in-

 ter-

ternum eſt, quæritur an ſit animaſticum, vt principium motus animalium, an naturale veluti propenſio corporum grauium ad deſcendendum, ſeu appetitus, quo magnes ferro appropinquatur; ſi verò prædicta virtus externa eſt, quæritur an pendeat ab intelligentijs, ſeu mentibus angelicis, an verò ſit ſimilis motui proiectorum. Multi ad animam intelligentiaſue cōfugiunt, veluti ad ſacram anchorā, vt motuum planetarum rationes reddant, qui ſimplices non ſunt, veluti lapidis deſcenſus, ſed maximo artificio perficiuntur; concipere enim nequeunt, quomodo planeta per liquidum æther poſſit conſtanti lege moueri per circulum eccentricum abſque vlla deuiatione, tantiſque artificioſis anomalis, quæ in eius circuitu obſeruantur, cum contra talem finem facillimè conſequamur ſupponentes, ibi ducem adeſſe nedum oculatum, verùm etiam intelligentem, qui ipſum ducat planetam debito itinere abſque vlla transgreſſione. Verum enim verò licet huiuſmodi aſſertio à pleriſque admittatur, tamen nullus prorſus reperitur qui in dubium reuocet, quod, ſi poſſibile eſſet motionum planetarum cauſas aſſignare merè naturales, confugiendum non eſſet ad animam, ſeu intelligentiam, quemadmodum nemo (vt reor) ſibi ſuadebit, motum, quo grauia tendunt ad ipſam Terram linea omnium breuiſſima, pendere ab anima, aliaue Intelligentia, quæ propriam ſedem habeat in ſaxis, ac deorſum impellat; poſſibile enim eſt, ac minori quidem labore, atque diſpendio, vt natura eiuſmodi conſequatur finem mediante aliqua ſimplici naturali facultate, quę grauitas appellatur.

Quoniam verò præcipua ratiò ob quam ad intelligentias confugiunt in motibus planetarum ex eo petitur, quia ſcilicet eorum curſus ſolertia nimia, & artificio peraguntur, ità vt veriſimile non videatur facultate aliqua naturali ſimplici, ac cęca planetas non ſolum ſuſpendi abſque vlla titubatione in æthere fluido, verùm etiam per eccentricum circumuolui, immò (quod magis mirādum eſt) per ellipſim, aut lineam ellipticæ propriorem: eorum Apogea in anterio-

ra progredi, nodos autem in posteriora firmâ, ac stabili lege, ac methodo, tandemque in tanta circuitum varietatate nunquam vacillare. Si igitur nos ostenderimus hęc omnia effici posse ab vna simplici naturalique virtute, siuè interna, siuè externa, nihil nobis opus erit confugere ad alias machinas.

Primùm autem sensus ipse videtur ostendere, quod in motibus circularibus orbis ex interna, naturalique virtute, aut ab externa, ac violenta illi, qui per maiores circulos peraguntur (eadem tamen motiua vi) semper illis tardiores sunt, qui circa minores circulos reuoluuntur: itá graue aliquod corpus pendulum proprias efficit oscillationes circa suæ suspensionis centrum; hæ autem procul dubio fiunt ab intrinseco, ac naturali principio, scilicet à grauitate prædicti penduli, quod spontè, ac per se absque alia vi externa impellente proprias efficit vibrationes; hic autem videmus quod dum pendulum prædictum vltro citroque percurrit, si filum, quo suspenditur, producatur, statim eius motus tardior euadit, si verò contra decurtetur, statim velocior fit; ergo in circuitibus à vi naturali peractis necesse est, vt producto gyro mobile circuitū absoluat maiori tempore, & è conuerso; si vero vtamur aliqua virtute externa impellente gyrando scilicet prędictum pendulum per alicuius circuli peripheriam; videmus, quod si postquam talis impulsus pendulo impressus fuit, filum ipsum producatur, & circuitus amplificentur, motus retardatur, si verò decurtetur filum, circuitusque restringantur, acceleratur. Idem contingit in parua libra dentati horologij, in qua solent aptari duo pondera æqualiter remota ab eius axi, pariterque hic videmus, quod eadem virtus eiusdem præmentis ponderis maiori velocitate librulā gyrat, omnesque alias rotas, cum pondera prædicta propinquiora sunt centro propriæ reuolutionis, & è conuerso; quapropter circulares motus, seu propria, seu extranea virtute peracti, quotiescumque circuitus amplificatur, ob semidiametri productionē longiori absoluuntur tempore, & è contra. Si igitur supponamus planetæ

corpus vi intrinseca circa Solem torqueri, seù circa Iouem, seù potius circumgyrari ab impulsu solarium radiorum, dum ij simul cum solari vertigine circumferuntur; ac idipsum contingat in Ioue, nulla aderit difficultas in retardanda planetæ velocitate; quotiescumque enim remotior erit à Sole describet circulum ampliorem, proindeque retardabitur; contra verò cum Soli vicinior fiet, angustiorem circulum designabit, ac idcircò fiet concitatior. Quamquam autem alicui videatur satis probata huiusmodi propositio ex prædictis experimentis, hęc tamen non sufficiunt, neque carent fallacijs; quapropter necesse est vt subtiliori indagine idipsum perpendamus, ac primùm aio, verum non esse, idem mobile semper ab eadem virtute motiua intrinseca translatum, ac modò percurrens maiorem circuli peripheriam, modò verò minorem, per minorem circulum concitatiori motu cieri, quàm per maiorem; progreditur enim eadem velocitate per ambos circulos inæquales, hoc est temporibus ęqualibus æqualia spatia pertransit, vt si verbi gratia idem mobile B latum ab intrinseco sui principio semper sibi ipsi vniformi, modò feratur per circuli peripheriam B C, cuius radius A B, modò verò per circumferentiam B E, cuius semidiameter B D, falsum erit, idem mobile æqualibus temporibus maius spatium pertransire per circumferentiam B E, quam pertranseat per circumferentiam B C; hoc autem probatur ratione habente pro fundamento lumen ipsum naturale, atque experientia.

Ac primùm quidem, cum supponamus motricem facultatem mobilis B constantem esse, neque vnquam augeri, neque diminui; necessarium profectò est, vt eiusmodi facultas temporibus æqualibus spatia pertranseat æqualia; varia autem directio, seù inclinatio, aut curuitas dictorum motuum nullam alterationem afferunt prædictę motrici facultati, neque eius vniformi operationi, idest celeritatis ergo temporibus æqualibus idem mobile B fertur æqualibus velocitatibus, ideoque pertransibit æqualia spatia B C, & B E. Verum quidem est, quod arcus B E maior est, quam

vt similis sit arcui B C; quod scilicet angulus ad centrum B D E ad angulum B A C eamdem reciprocam rationem habebit, quam habent radij prædictorum circulorum, hoc est erit vt A B, ad B D, quoniam facto angulo B D F æquali angulo B A C, arcus B C, & B F erunt similes inter se, cum autem idem arcus B C, & B E sint æquales, habebunt ad comunem arcum B F eandem proportionem; est autem arcus B C ad sibi similem arcum B F, vt radius A B, ad radium B D; vt verò arcus E B ad arcum F B, ita est angulus E D B ad angulum F D B, seu ad angulum B A C; igitur angulus E D B, ad angulum B A C habebit eamdem rationem, quam radius A B ad radium D B.

Experimentum verò aptissimum ad hanc veritatem comprobandam erit huiusmodi: sumatur funependulum B, centro, seu clauo A suspensum, fiatque distantia B D minor longitudine fili A B; in D autem alius figatur clauus, fiatque angulus C A B æqualis angulo B D F: deinde pendulum transferatur ad situm A C, eique permittatur descensus versùs situm A B horizonti perpendicularem, dubium profectò non est in suo casu per arcum B C in situ A B pendulum acquisiuisse certum aliquem velocitatis gradum, quo fertur per circumferentiam descriptam breuiori pendulo B D, experientia constat, quòd arcus transactus B G subtendit angulum ad centrum G D B, qui ad angulum B A C subduplicatam reciprocam proportionem habet ea, quam pendulorum longitudines habent inter se; hoc est facta I B media proportionali inter A B, & B D experientia, inquam, ostendit, quod angulus G D B habebit ad angulum B A C, siuè ad angulum B D F eamdem rationem, quam habet I B ad D B. Hoc experimento supposito demonstrari debet velocitatem penduli A B æqualem esse velocitati penduli D B; quoniam circulorum peripheriæ, seu arcus similes eamdem rationem habent, quam semidiametri A B, D B; ergo arcus B C ad arcum B F, est vt A B, ad D B; arcus verò G B ad arcum F D eamdem habebat proportionem, quam I B, ad B D; ergo arcus C B ad G B, est

Fig. 16.

vt

vt A B ad I B; deinde verò quoniam tempora oscillationum per arcus C B, & B G subduplam habent rationem eius,quam habent pendulorum lõgitudines inter se(vt ego alibi demonstraui,ac experientia ipsa testatur) ergo spatium C B ad spatium G B eamdem habebit rationem, quam habent tempora,quibus prędicti transitus à pendulo peraguntur; sed cum tempora sunt proportionalia spatijs transactis celeritates æquales sunt inter se; ergo celeritas penduli A B æqualis est celeritati penduli B D.

Illi autem qui vim eiusmodi demonstrationis non percipiunt poterunt saltem suaderi ab eiusmodi experimento: Supponatur funependulum A B quadruplum penduli D B, permittaturque priùs vt ipsum pendulum circa ambo centra A, & D feratur, hoc est à C per B in G, & à G in C, ac numerentur quatuor oscillationes, quæ fieri supponantur spatio duorum scrupulorum secundorum horæ præcisè, deinde ablato clauo D liber permittatur excursus ipsi pendulo per circumferentiam semidiametri A B, reperitur enim quod in 2. m. sec. horarijs prædictum pendulum peragit tres solummodo oscillationes. Tandem reposito clauo D ipsique alligato filo, ita vt pendulum B D hinc inde feratur per circumferentiam circuli B G, inueniemus quod in 2. m.sec.prædictum pẽdulum sex oscillationes efficiet, sed pendulum A B circa centrum A eodem tempore tres ex illis peragebat; ergo tempore quo pendulum maius vnam efficit oscillationem, pendulum minus duas peragit, ideoque tempore quo maius pendulum semioscillationem efficit per arcum B C, minus pendulum medietatem suæ oscillationis per arcum B G medietate prædicti temporis absoluet; pendulorum ergo natura exigit quacumque celeritate agitentur vt tempus oscillationis penduli A B, duplum sit temporis oscillationis penduli D B, quotiescumque huius longitudo quarta pars fuerit longitudinis illius! Habemus autem in compositis vibrationibus quatuor semioscillationes C B, & quatuor semioscillationes B G; hoc est habemus duas oscillationes penduli maioris A B, &

duas

duas oscillationes penduli B D, at duæ oscillationes pendiculi maioris peragantur 1. m. sec., & 20. m. ter., scilicet duobus tertijs temporis 2. m. sec., cum tali tempore ipsum tres fecisset oscillationes, & duæ oscillationes minoris penduli D B peraguntur tertia parte eiusdem temporis, cum ipsum sexies oscillaret; ergo tempus quod insumit in percurrendo arcu B G pendulum minus, est præcisè medietas temporis consumpti in percurrendo arcu maioris circuli B C proindeque eamdem proportionem habebit spatium C B ad spatium G B, quam habet tempus transitus per C B, ad tempus transitus per G B; verùm cum tempora sint proportionalia spatijs peractis, celeritates sunt eædem; ergo temporibus æqualibus ęqualia spatia pertransibunt.

Hinc deducitur, quod cum virtus motiua intrinseca est cuiuslibet mobilis, semperque perseuerat eiusdem roboris, necesse est, vt eius celeritas perpetuò sit vniformis, ideoque temporibus æqualibus æqualia transigat spatia in qualibet linea, & cuiuslibet figuræ, prędictum mobile ferri conetur, proindeque, licèt pendulum circuliue semidiameter producatur, vel decurtetur, numquam tamen possibile est, vt celeritas vllam subeat alterationem, sed semper temporibus ęqualibus ęqualia spatia pertransibit. Quoniam igitur nos in planetarum motu à sensu ipso docemur, physicam quamdam inesse, ac realem motus inęqualitatem, quod scilicet reuera temporibus æqualibus non transigunt æqualia spatia ipsius lineæ, aut semitæ per quam feruntur, cogimur aliam rationem dictæ inæqualitatis vestigare; ideoque necesse est, vt concedamus motricem vim ipsius planetæ non semper eamdem perseuerare, sed modo augeri, modo autem imminui, aut opus est vt confugiamus ad causam aliquam externam, ob quam vniformis cursus planetæ naturaliter ipsi conueniens accęleretur, ac retardetur.

Quantum autem ad primam, cum videamus, cursum cuiuslibet planetæ nunquam accelerari, nisi cum Soli appropinquat, ac eomagis, quo magis vicinior fit; contra verò cum remotior euadit, progrediatur inuerso ordine (physicè

sicè enim proprium motum retardat ratione excessuum prædictarum remotionum) hoc supposito tanquam rato, atque perspecto dici posset; quod cum Sol sit veluti cor, seu fons vitalis motricis virtutis planetarum, quo magis ipsi planetæ eiusmodi fonti approximantur eo maiorem energiam, ac vim ab ipso suscipiant, ac sortiantur maiorem virtutem motricem, ideoque sint apti ad percurrenda loca Soli propinqua maiori impetu, ac celeritate per proprios orbes, quàm percurrant loca ab ipso Sole magis remota.

Sed antequam ad secundum modum descendamus aliqua præmittenda sunt, & primo loco ostendetur, quod quęlibet vasta machina corporea in medio fluido natans pensilis, & æquilibrata ita vt omnino indifferens sit ad motum lateralem, poterit à quacumque potentia impellente licet
Fig. 17 pusilla moueri trasuersaliter. Supponatur sphæra vasta M in medio fluido R S natans, ita æquibrata, vt indifferens sit ad motum lateralem versus R, vel S; tunc quidem si auferantur omnia impedimenta externa, & pręcipuè densitas fluidi, in quo sphęra natat, atque superueniat quęlibet potentia motiua, vt est atomus P in motu constitutus ab R versus S, vt offendat sphęram ad partes P, dico quod vasta sphęra M, necessariò impelletur versus S. Quoniam sphęra M in quiete constituta supponitur non habere inclinationem, neque repugnantiam ad motum transuersalem versus S, igitur tanta est eius inclinatio ad motum versus S, quanta est eius resistentia; si ergo addatur potentia impellens P, quæ indiuisibilis non est, sed quanta; necessario superabit resistentiam, quę nullius roboris est, & propterea corpus ingens M remouebitur a sua primæua quiete, impelleturque versus S.

At quoniam aliqui recentiores, absque vlla ratione, sed
Fig 17 propria auctoritate affirmant non posse corpus magnum M remoueri a sua quiete à corpusculo minimo P, decepti, vt suspicor à vulgari proprietate libræ radiorum æqualium, in qua minus pondus non mouet contrapositum maius pondus, & hinc regulam generalem deducunt, non animad-

uer-

uertens discrimen inter hanc, & illam operationem, demonstranda est falsitas huius asserti hac ratione. Quia corpusculum P supponitur non iners, & stabile, sed in motu constitutum, cumque motus concipi nequeat, quin aliqua velocitate efficiatur, igitur aliqua velocitas tribui debet corpusculo P, ut illa V B, & supponatur, quod inertia corporis M, ad motum acquirendum ad potentiam motiuam corpusculi P eamdem proportionem habeat, quam moles corporea M, ad molem P, & fiat velocitas V B ad velocitatem X, vt moles M, ad P, scilicet vt inertia, & resistentia M ad potentiam impulsiuam P, tunc si supponatur moles M moueri versùs R cum velocitate X, erunt iam duæ potentiæ, quæ motibus contrarijs se mutuò impellunt, & quia ex mechanicis momentum potentię impulsiuę P componitur nedum ex gradu suæ virtutis motiuæ, sed etiam ex velocitate V B, qua mouetur, & impellit mobile M, pariterque momentum ipsius M, componitur ex gradu suæ resistentiæ, & ex velocitate X, qua mouetur contra P, suntque proportiones potentiarum, & velocitatum eædem, & *Fig.17.* reciprocè, igitur momentum virtutis P cum velocitate V B æquatur præcisè momento resistentiæ M cum velocitate X, & ideò vna alteram non superabit, sed æquatis viribus ambo quiescent; hinc sequitur, si velocitas qua mobile M fertur versus R, minor esset, quam X, tunc quidem potentia P cum velocitate V B necessariò superaret resistentiam M, cum velocitate minori quàm X, & ideò necessario machina M transferretur versus S; hoc autem euidentiùs sequitur, si velocitas resistentiæ M supponatur nedum diminuta, sed prorsus indiuisibilis, & nulla, quandoquidem quiescens omnino absque vlla velocitate ponitur; igitur momentum potentiæ corpusculi P, cum velocitate V B multò magis superabit resistentiam machinæ M nulla velocitate contraria affectę; quapropter necessariò machina vasta M, à quocumque corpusculo impellente P remouebitur à sua quiete, & impelletur versus S.

Ostendere modo debemus, quod quodlibet corpus in

 motu

motu constitutum, natum est ex sui natura eadem velocitate ferri. Constat hoc experientia in proiectis, in quibus post recessum mouentis derelicto mobili in sua libertate perseuerat in eadem motus directione, & multò clariùs in pendulis corporibus, & natantibus, quibus à quocumque impulsu exiguo; & debili agitatio imprimitur perseuerans in mobili etiam remoto, & ociante corpore impellente. Hic tamen queri solet; quid sit: & qua ratione huiusmodi impulsus imprimatur, & retineatur; huic instantiæ sic respondere soleo: supponatur lignum supernatans in quiete constitutum, pariterque adsit corpus aliud in motu constitutum, hoc quidem si dum mouetur offendit lignum supernatans, & quiescens, quòd indifferens est ad motum lateralem, nemò sanè miratur, si comprehensum, aut aliquo instrumēto tractum, aut impulsum à corpore moto transferatur, & eadem velocitate moueatur, qua mouens fertur, hic iam nihil aliud imprimi in lignum, seu nauiculam videmus præter motum ipsum de nouo superadditum; hic verò motus ex sui natura nihil aliud est, quam migratio à loco ad locum, &, vt talis, natus est transferre lignum per tantum spatium in tanto tempore; ergo licet vlteriùs non instet, & cum eo societatem non ineat corpus primò mouens, poterit quidem nauicula iuxtà motus naturam, quam iam actu habet, moueri per tantum spatium in tanto tempore; est enim lex Naturæ, vt motus nil aliud sit, quàm motus, idest migratio, quæ talis non esset, si per se extingueretur absque vlla contraria resistentia; neque hic metaphora illa vsurpata à Gassendo (pulcra quidem, sed minùs apposita) locum habet, quando inquit, nauiculam tyrocinio quodam assuefieri ad motum exercendum, dum impellitur à mouente, quasi lignum doctrinæ, & disciplinæ capax esset; potiùs ergo dicendum, motum ex sui natura modum esse tantummodo facilè acquisibilem, quandoquidem fieri non potest, vt, quod actu mouetur, dum offendit corpus indifferens ad motum, id pariter secum non transferat, quæ translatio cum eius naturæ sit, vt perpetuò exerceri

possit, dummodo impedimentum, vel causa destruens non adueniat; sequitur, quod quilibet motus à quolibet principio pendens eius naturæ sit, vt possit continuari, & exerceri, scilicet vt tempore sequenti possit percurrere æquale spatium tempore æquale priori;

Tertio loco dico, quod motus eiusdem machinæ M, licet principio tardus, & insensibilis sit, poterit tamen augeri quousque eadem pernicitate feratur, quo potentia P impellit, dummodo velocitas impellentis semper eadem sit Supponatur V B velocitas impellentis P, & in prima temporis particula transferatur machina M, cum parua, & insensibili velocitate C D, seceturque V A æqualis C D, & quia in secunda temporis particula mobile M non contraponitur, nec repugnat velocitati impellentis P, cum fiat ad easdem partes, & propterea potentia P impellet machinam M cum excessu suę velocitatis supra velocitatem C D, ideò energia composita ex potentia motiua P, & velocitate A B, minor erit ea virtute, qua in prima particula temporis impulit machinam M; & ideò superaddetur velocitas D F aliquantò minor quam C D; & quia præcedens velocitas C D ex sui natura perseuerat in mobile M, igitur in secunda particula temporis mouebitur machina cum integra velocitate C F: rursus secta A E, æquali D F in tertio momento temporis mobile M impelletur nouo velocitatis gradu superaddito F H minori quidem quam D F, vnde totalis velocitas, quæ in tertia particula temporis exercetur à mobile, erit C H, & sic in reliquis subsequentibus temporibus semper velocitas augetur licet non æqualibus incrementis, vnde poterit coaceruari velocitas C L, vt tandem sit prorsus ęqualis velocitati V B, quę competit potentiæ impellenti P; dico iam quod in tali statu velocitas M perpetuo permanebit, neque vlterius augebitur; quoniam potentię P velocitas V B, ęqualis est velocitati C L, ergo tanta pernicitate machina M fugit, quanta potentia impulsiua P eam insequitur; igitur cessat omnino impulsus, sicuti si quis gladio exempto fugientis iugulum petat, & ęquali velocitate ille

Fig.17.

Fig.17.

fugiat, hic verò sectetur, manifestum est, nunquam plagam ei inflicturum, itaque velocitas illa summa quę machinæ M postremò impressa est, erit omnium maxima, nec vlteriùs augebitur, licet postmodùm continuè potentia P subsequatur mobile M, partemque eius posticam continget quidem, non autem percutiet ampliùs; quare motus ipsius M, si fuerit circularis, poterit repetitis reuolutionibus perpetuò continuari.

Fig. 17. Supposuimus in propositione, corpus impellens P perpetuo eadem velocitate V B vrgere, & promouere motum sphærę M, quod non videtur fieri posse, nam, licèt corpus P, antequàm incidat in M, velocitate maxima V B feratur, tamen, postquam cogitur moueri simul cum tarda machina M, cessabit illa præcedens maxima velocitas; tollenda ergo est huiusmodi difficultas, declarando, qua ratione hypothesis propositionis verificari possit: concipiatur ergo, corpusculum P esse vnum ex ijs innumerabilibus componentibus fluidum, aquam scilicet, vel aerem, vel ignem, & omnes illę particulę simul concipiantur ferri ab R, versus S eadem velocitate V B, veluti contingit in aqua fluente, vel vento; tunc quidem primę particulæ P incidentes in superficiem globi M, efficientes primum impulsum resiliant hinc inde ad latera, postea subsequantur nouę guttulę eadem velocitate V B denuò impellentes machinam M, & sic semper vt contingit in rotis molettrinarum, & in alijs similibus machinis, tunc quidem quolibet instanti temporis particulę aquę, vel aereæ eadem velocitate impellerent, & vrgerent mobile M; & quia omnes particulæ sunt eiusdem virtutis, quæ successiuè altera post alteram in eodem loco machinam impellit, & propterea ęquiualenter concipitur, & vsurpatur vna potentia P, successiuè impellens machinam M eadem virtute, & eadem velocitate V B.

His declaratis patet, Solem esse centrum systematis planetarij, & circa axem proprium verti, vt ostendunt reuolutiones macularum eius; & in tali vertigine solari radij eius efficacissimi poterunt profectò prænsare, & impellere cor-

pora

pora planetaria: quandoquidem, si lux substantia corporea est diffusa à solari corpore adinstar venti alicuius perpetui, deberet talis substantia radiosa reuolui quoque circulariter, sicut solare corpus rotatur, & tunc quidem nedum possibile, sed etiam necessariò ab ijsdem radijs corporeis translatis impelli deberent globi planetarum æqui librati, & natantes in aura cælesti ætherea; at licèt ab aliquibus hoc non admittatur, ponaturque lux quid incorporeum, dubitādum tamen non est, vim, & energiam aliquam habere motiuam, cum videamus terrena corpora ab iisdem radijs lucidis commoueri, & agitari, dum mouent particulas vegetabilium separando eas, & postmodùm subleuando cum reliquis vaporibus, & exhalationibus. Videmus quoque, flores plantarum motu locali cieri ab ijsdem radijs solaribus, vt videre est in floribus pratensibus; talis ergo facultas motiua radiorum solarium quantumuis debilis, & pusilla supponatur, potis erit, ex vi demonstrationis adductæ, impellere, & mouere corpora planetarum, eo quòd globi planetarum sunt etiam pensiles, & æquilibrati in æthere fluidissimo, nec inclinationem, aut repugnantiam naturalem habent ad motum transuersalem; ergo à qualibet virtute motiua impellente poterunt moueri; quare radij solares, quamtumuis debiles supponantur, impellere poterunt corpora planetarum; & licèt huiusmodi virtus motiua initio paruum, & insensibilem motum planetis imprimere posse videatur in progressu tamen motus ad insignem celeritatem augeri poterit, & ratio est, quia supponitur, quod quolibet temporis instanti radij solares reuoluti impellunt planetas, parùm tamen, & insensibiliter, & talis velocitatis gradus minimus non extinguitur, sed remanet impressus, vt motus natura exigit: huic succedit secundus impulsus debilissimus eorumdem radiorum solarium, qui impetum planetæ duplum reddit: idipsum tertius impulsus facit: idipsum quartus, cæterique alij insequentes, quibus mediantibus tandem ad maximam illam velocitatem deuenitur, quam imprimere possunt radij solares simul cum Sole in orbem acti. Huius

autem

autem rei innumera, vt ità dixerim, exempla suppeterent, quorum nos breuitatis gratia vnum tantum seligimus: concipiatur vastissima nauis in placidissimo mari innatans; dubium non est, quod si ipsa tenuissimo trahatur capillo, aut à debilissima aura venti impellatur, moueri poterit ex vno in alium locum; quamuis autem initio ille motus adeò sit debilis atque tardus, vt nequeat obseruari; nauisque proinde ipsa quiescere videatur, patet tamen vnumquemque ex minimis illis impulsibus imprimi in ipsa naui, ibique impressum manere, ac simul cum serie omnium impulsuum insequentium vim tandem producere, quæ denique conspicua fiat, ac manifesta proindeque obseruabilem reddat motum prædictæ nauis; si igitur hoc videmus contingere vastissimo corpori, quod vt possit moueri, diuidere debet, & huc illuc agitare partes tantæ molis aquæ, eas ex vno loco transferendo in alium, immò superare repulsus, & affrictus aquæ circum labentis; quantò magis id contingere deberet, si nauis prædicta innataret non in aqua, quæ corpus satis consistens, ac tenax est, sed in mari liquidissimo, ac fluidissimo, nulliusque tenacitatis, qualis est æther ipse, nemo est, qui non videat, quod à vi motrice incomparabiliter debiliori, quàm sit tenacitas muliebris capilli, vel debilissimę auræ venti, posset proculdubio prædicta nauis è loco ad locum moueri. Non igitur perdifficile, ac incomprehensibile existimetur, causam motricem producere posse effectum seipsa maiorem; hoc est debilissimam vim mouere immensam resistentiam posse, cum hoc euicerit præcedens demonstratio; sed absurdius, & paradoxum videri alicui posset, si vis nedum debilis, sed tardissimo motu prædita imprimeret in mobile ingentem celeritatem centies, ac millies maiorem illa, qua ipsamet impellit, eo prorsus modo, ac si pigra vis limacis, siuè testudinis producere posset impetum fulminis; nihilominùs ego demonstraui in meo libello de ictus vi, & energia, in aliquo casu nedum possibilem esse, sed necessarium eiusmodi effectum; at præsenti instituto demonstrationes adductę, satisfaciunt vna cum enar-

rato

rato experimento nauis ab exili afflatu impulsæ, quo mediante, vel lumine ipso naturæ suademur, quod radij solares quamtumlibet infirmam virtutem habeant; secum tamen rapere potuerunt, atque in orbem trahere planetarum corpora æquilibrata in æthere fluidissimo. Pariter radij mortui, quos Iuppiter diffundit, suaque vertigine circa proprium axem in orbem agit, quamuis debilissimæ supponantur facultatis, poterunt tamen secum circulariter rapere quatuor Medicea sydera in æthere fluidissimo.

Nunc superest, vt ostendamus, quomodo, & qua ratione mortua facultas, quę in Sole, vel in Ioue reperitur, cum sit perpetuò eiusdem gradus, & sibi ipsi vniformis, possit tamen modò maiorem, modò minorem celeritatem tribuere eidem planetę, prout ipse magis, minusue appropinquat, vel remouetur à Sole, vel Ioue; hoc autem facillimo negocio absoluetur ex aliquibus principijs mechanicis, quę breuiter recensebimus. Primum ergo supponendum est, corpus cuiuslibet planetæ, quamuis indifferens ad quemlibet motum transuersalem, locatumque in fluidissimo æthere, tamen vt ab aliqua potentia possit à quiete remoueri, & gradum aliquem celeritatis adipisci, oportet, vt illa potentia sit quanta, non autem indiuisibilis; hoc autem idcirco euenit, quia quodlibet corpus quiescens aliquo pacto resistit illi potentię à qua moueri debet, talis autem resistentia æqualis esse debet potentiæ motrici, immo ea aliquantulum infirmior, hoc autem verum vniuersaliter est, abstrahendo à varijs situationibus, atque distantijs, quas habere potest mobile ipsum, ac potentia à centro reuolutionis, quapropter si concipiamus libram, aut vectem A B C vo- *Fig.* 18. lubilem circa centrum seu fulcimentum S, eademque potentia sit in termino A, sed vna, & eadem resistentia modo in B, modo in C ponatur, ita vt distantia à fulcimento B S minor sit, quam C S, dubium non est, quin potentia sita in A indigeat minori vi, ad librandam, mouendamque resistentiam in B, ea, qua indiget, ad librandam mouendamque resistentiam sitam in maiori distantia C, quandoquidem

dem resistentia eiusdem mobilis in B, & in C eamdem habet proportionem, quam distantia B S ad C S.

Sumo etiam ex mechanica disciplina, quod, dum alicuius potentiæ actionem, motionemue consideramus, supra aliquam resistentiam, non solum respicere oportet potentię gradum, sed etiam velocitates, quibus potentia, ac resistentia mouentur: sit igitur D velocitas potentię A, & E sit velocitas resistentię B, & demum F sit velocitas resistentię C, certè ex ambobus componitur momentum, siuè energia, qua & potentia, & resistentia operantur, ita vt gradus potentiæ A debeat simul cum sua celeritate æquare: immò aliquantulùm excedere gradum resistentię mobilis B sumptæ pariter cum propria celeritate E, & tunc profectò eorum momenta sese inuicem æquabunt, cum proportio potentiæ A ad resistentiam B eadem reciprocè fuerit, ac proportio E celeritatis ipsius B, ad D celeritatem alterius A: pariterque, vt momentum ipsius A, ęquetur momento C, oportet, vt potentia A ad resistentiam C eamdem proportionem habeat, quàm velocitas F, ad velocitatem D; quoniam igitur momentum mobilis B æquale est momento A, pariterque momentum eiusdem A æquale momento ipsius C, necesse est, vt resistentia B ad potentiam A sit, vt velocitas D ad velocitatem E, atque vt potentia A, ad resistentiam C, ita velocitas F ad velocitatem D; igitur ex ęqualitate perturbata, vt resistentia eiusdem mobilis B, ad suam resistentiam in C, ita erit F celeritas ipsius C ad E celeritatem ipsius B; sed resistentia eiusdem mobilis in B, ad resistentiam in C eamdem rationem habet, quam distantia B S ad distantiam C S; ergo celeritas F, qua moueri debet idem mobile in C, vt æquet momentum ipsius A, ad celeritatem E, quam debet habere in B, erit, vt B S, ad C S proindeque mensura velocitatis, quam requirit in C, erit B S, mensura verò eiusdem mobilis in B erit C S.

Hoc supposito concipiatur, solare, vel iouiale corpus A S torqueri circa proprium centrum S, globus vero eiusdem planetę modò sit propinquum Soli in B, modo verò

remo-

remotum in C, quoniam vis, qua Sol operatur, mouetque planetam, à suorum radiorum potentia mensuratur, qui semper iidem, & eiusdem energiæ sunt, & à celeritate propriæ vertiginis, quæ pariter manet inalterata, ac ex ambobus hisce eius momentum componitur, cum debeat hoc momentum æquari duabus resistentiis eiusdem planetæ in B, & in C, necesse est, vt contra minorem planetæ resistentiam in B maiori operetur efficacia, ideoque ipsum maiori celeritate conuertat, ea, qua vtitur contra maiorem resistentiam eiusdem planetæ siti in maiori distantia C, quem proinde tardiori motu torquebit ea proportione, quam reciprocè habent resistentię, seu distantiæ, vt dictum est. *Fig.* 18.

Declarato igitur quomodò planetæ motus in diuersis distantijs collocati à globo mundano, quem circumambit, moueri potest diuersis celeritatibus reciprocè proportionalibus eiusdem distantijs, iam superest demonstrandum, quomodò, & qua necessitate planetæ se se admouent, remouentque à globo, quem circumeunt, vt à Sole, & Ioue; hoc autem secundum erit elementum, quo componitur ellipticus planetæ motus. Vt eiusdem appropinquationis, & remotionis causam redderet Keplerus, commentus est vnã planetæ faciem amicam Soli, oppositam autem inimicam, quemadmodùm habet magnes partem, quę ferrum allicit, aliam verò, quæ propellit; quod quidem commentum, quantumlibet ingeniosum, nequaquam aptari posse videtur planetarum apparentijs, ac idcirco cogimur ipsum deserere, præsertim, cum alijs modis possit Natura eiusmodi effectus operari. Videmus cuncta animalia perpetuam habere pulsationem in corde, hoc est perennem quamdam systolem, ac diastolem, quæ pariter obseruatur in arterijs: simili modo partes omnes animalis quamdam habent motionem peristalticam, qua dilatantur, & constringuntur, ita vt possibile videatur, planetas talem habere agitationem, qua mediante appropinquent, atque discedant à proprio vitali fonte, circa quem cientur in orbem, proindeque exerceant pulsationem ipsi cordi quodammodò similem.

Verùm, si huiusmodi operationes, cum sint animasticæ, alicui non arriserint, suppetunt alia exempla naturalium operationum in quibus conspicimus effectus similes à cæca necessitate productos, talis est funependulorum operatio, quæ per horas integras durant in exercendis proprijs huc illuc oscillationibus, perpetuòque durarent, si impedimenta retardantia omninò remouerentur, sed satis erit animaduertere aliam naturalem operationem magis similem operationi planetarum: aptetur cylindrus ligneus A B, ita vt perpendiculariter innatet supra aquæ libellam C D in vase R S, ita vt, cum talis cylindrus æquilibratur ipsi aquæ, pars C B demergatur, pars verò A D emergat supra libellam, quo quidem situ cylindrus manebit immobilis: subleuetur deinde idem cylindrus A B, ac transferatur in situm E F, vt pars emergens sit E D, palam est, dictum cylindrum in tali situ eleuatum mansurum non esse, sed descendendo se se in aqua ipsa demersurum; quoniam verò descensus cuiuslibet granis omnibus instantibus temporis, quo ipsum descendit, affert illi nouos, ac nouos impetus, ac velocitatis gradus, vltra illum, qui suo ponderi conuenit; ergò, cum prædictus cylindrus perueniet ad situm A B, ibi non manebit immobilis, sed deorsum impelletur à celeritatis gradibus in præcedenti descensu acquisitis, perducaturque verbi gratia vsque ad punctum G; quoniam autem aquæ pondus semper eiusmodi descensui majori proportione resistit, ac nititur in contrarium, vt lignum scilicet sursum propellat, hinc est quod successiuè extinguuntur illi gradus à mobile acquisiti in præcedenti descensu, quousque extinctis omnibus, vis premens aquę circumfusę incipit operari, hoc est repellere sursum cylindrum ex G versùs libellam aquę C D; quoniam verò eo tempore, quo ascensus perdurat prædictus cylindrus continuè acquirit nouos celeritatis gradus, ac impetus sursum ascendendi; ergò, cum perueniet ad situm B A, ob gradus celeritatis iam acquisitos ibi non sistet, sed adhuc sursum ascendet, quousque redeat ad situm E F, ex quo deinde ijsdem rationibus superiùs allatis rursus descen-

det

det, ascenderque, quousque post varias sui demersiones, & emersiones maneat immobilis in situ A B sibi connaturali; hic autem notandum est, quod si penitùs auferri possent impedimenta causæque accidentales, quæ continuè imminuunt, atque debilitant prędictas oscillationes ascensuum atque descensuum, quæ præcipuè pendent ex tenacitate, & corpulentia partium ipsius aquæ, & ex impulsibus eiusdem circumlabentis ipsum cylindrum, proculdubio oscillationes prędictæ non solum ad longum tempus perdurarent, verùm etiam perpetuæ forent; videmus enim funependulum plumbeum, quod iisdem causis proprios peragit itus reditusque, eos continuare per multas horas in aere, cùm contra in aqua paucissimis oscillationibus eius motus extinguatur; ergo si prædictus cylindrus innataret in fluidissimo æthere, auferretur penitùs causa diminutionis illius ascensuum, atque descensuum, ideoque talis motus deberet esse perpetuus, dummodò non adessent aliæ causæ ipsum retardantes.

Quoniam hoc ad rem, de qua agimus, plurimum confert; oportet, vt à proprijs fundamentis declaremus rationem, ac necessitatem talis operationis, ac præterea indicemus varietates, quæ in prædicta operatione contingere possunt: aptetur ligneus cylindrus homogeneus F G, vt perpendiculariter innatet supra aquæ libellam A C, sitque aquę grauitas in specie dupla grauitatis eiusdem cylindri, cumque ex Archimede tunc quiescat cylindrus G F, cum moles aquæ æqualis solido demerso æquè grauitet, ac vniuersum solidum; igitur tunc quiescet, & fiet æquilibrium, cum pars demersa Y G semissis fuerit totius cylindri G F: postea à terminis G, & F ducantur duæ rectę lineę interse parallelę A D, & B C secantes aquæ libellam in A, & C, ducanturque ab occursibus A, & C duæ aliæ A B, & C D parallelæ ipsi G F; atque parallelogrammi B D, latus B C secetur in partes æquales, in M, N, O, P, ducanturque H M, I N, K O, L P parallelæ G F, secantes aquæ libellam A C, in V, X, Z, ✻, & intelligantur intereceptæ parallelæ

De insid. humid. lib. 1. prop. 5.

Fig. 20.

A B, H M, &c. esse situationes eiusdem cylindri lignei G F, vt nimirum in A B totus emineat supra aquam, & in situ C D totus deprimatur, in locis verò intermedijs magis ac magis immergatur: Ostendendum est, quod grauitas eiusdem cylindri ab A ad Y successiuè minuitur, quousque in Y prorsus extinguatur, & inde vsque ad C præualet vis repulsiua, seu leuitas, quæ magis ac magis augetur, quo magis deprimetur cylindrus versus C, eruntque grauitates æquales leuitatibus, quæ çque ab intermedio loco G F distant: ducatur recta linea A F, quæ secet omnes parallelas ipsi A B in punctis Q, R, S, T, E. Quoniam in triangulo A D E recta G F parallela basi D E bifariam secatur in Y à recta A C igitur reliquę omnes eidem basi parallelæ bifariam ab eadem secantur; proptereaque V H semissis erit H Q, X I semissis I R, & sic reliquæ omnes: abscindantur posteà portiones cylindrorum Q M, R N, atque ad dantur portiones O S, P T, C E homogeneæ eidem cylindro G F, manifestum est, cylindrum H Q æquilibrari, & quiescere, quia eius naturę est ex hypothesi, vt eius specifica grauitas semissis sit aquæ grauitate: eadem ratione equilibrati consistent cilindri R I, S K, T L, & E D. Postea in situ A B grauitas absoluta cylindri est totalis, nec prorsus imminuta; igitur vt eius descensus prohibeatur sustineri debet à vi contraria præcise æquali grauitati eiusdem cylindri A B; secùs autem in situ M H, nam eius portio H Q æquilibratur, vt dictum est, cum ipsa aqua; apponitur autem supra consistentem cylindrum H Q alia portio Q M; igitur, ne demergatur, sustineri, atque suspendi debet cylindrica portio Q M à facultate ei æquali. Hac porrò ratione simplicem contactum, nullam autem pressionem subiectus cylindrus H Q patietur, sed quanta est vis illa, qua detinetur cylindrus H M, ne demergatur, tanta est eius grauitas; igitur mensura huiusmodi grauitatis erit Q M, minor, quàm A B.
Fig. 20. Pari ratione in situ I N portio cylindri I R æquilibrata consistet, & reposita eminente portione N R, vt prohibeatur demersio totius cylindri I N, sustineri debet à virtute æquae

li grauitati N R; & hęc erit grauitas eius in tali situ; est verò R N minor, quàm Q M, & Q M minor, quàm A B; igitur, dũ cylindrus demergitur successiuè, eius grauitas minuitur, quousque omnino extinguatur in situ ęquilibri F G; hoc profectò contingit propterea quòd sunt duæ virtutes contrariæ, quæ simul operantur, scilicet grauitas cylindri pręmentis, quæ semper eiusdem mensuræ est, & repulsus dependens à grauitate ipsius fluidi, qui in situ A B nullus est, cum aqua è suo loco non repellatur; in situ verò H M, portio aquæ V H è suo loco expulsa æquatur ponderi portionis cylindri H Q, ideoque à totali grauitate cylindri H M aufert aqua grauitatem portionis H Q, & ideò residua grauitas Q M vigebit premerque, & sic in reliquis. Tandem in situ G F, cum vis, & repulsio ipsius aquæ æqualis propemodùm sit totali grauitati ipsius G F, nulla portio residua erit, ac proinde nullam grauitatem cylindrus in tali situ habebit.

Posteà, quia in situ O K cylindrus vltra terminum ęquilibrij demergitur, patet, quod in tali situ non consistet, & sursum ab aqua repelletur, & siquidem addatur portio cylindrica O S, tunc quidem cylindrus S K quiescet, & æquilibrabitur; cumque ex Archimede cylindrus O K tanta vi sursum feratur, quanta est grauitas cylindri O S in tali situ eum retinentis, igitur vis, qua sursum fertur, seu leuitas cylindri K O, ęquatur ponderi cylindri O S; sed quia distantiæ F N, & F O æquales factę fuerunt, atque à terminis F, N, O, parallelæ ducuntur, igitur R N æqualis erit O S; quapropter leuitas cylindri O K ęqualis erit grauitati cylindri N I. Postmodum in situ L P eadem ratione ostendetur eius leuitas æqualis cylindro P T, seu grauitati Q M ipsius cylindri H M. Tandem in situ C D vbi omnino cylindrus demergitur, leuitas, seu vis, qua sursum impellitur æquatur grauitati superpositi cylindri C E æqualis ipsi A B; patet igitur, quod à situ intermedio G F, postquam grauitas premens omnino desijt, successiuè magis ac magis leuitas, seu vis repellens augetur, & insuper leuitates, atque grauitates æque ab intermedio situ recedentes interse sunt ęquales. *ibidem prop.6.*

Po-

Postremò animaduertendum est, quod huiusmodi grauitates diminutæ, & leuitates auctæ componuntur ex duobus elementis perpetuò operantibus, scilicet ab integra grauitate cylindri G F, quę semper eiusdem mensuræ est, atque adeò in progressu motus quodãmodo parallelogrammum A B C D gignit; reliquum verò elementum est leuitas, seu
Fig. 20. repulsio aquæ, quę profectò crescit à termino A successiue vsque ad basim D E, efficitque triangulum A D E; hoc autem constat, quia moles aquæ æqualis H V ęque ponderat, ac cylindrus H Q, & sic in reliquis; quare vis, qua aqua ex suo loco expulsa repellit cylindrum demersum, æquatur cylindro H Q; igitur ab A vsque ad intermedium situm G F vis repulsiua æquatur ipsis H Q, I R, & G F, quæ sunt differentiæ inter grauitatem absolutam eiusdem cylindri G F, & grauitates, quæ in hisce locis exercentur; è contra ab intermedio situ G F, vsque ad D C tota vis repulsiua ęqualis est aggregato grauitatis eiusdem cylindri G F, & leuitatum O S, P T, C O, quę ibidem exercentur.

Ex hac immutabili operãdi Naturæ lege deducitur, quod quotiescumque idem mobile à duobus contrarijs viribus impellitur, quarum altera A B sit semper sibi ipsi vniformis, analoga ipsi grauitati cylindri superiùs expositi, reliqua verò D E continuè decrescat ęqualibus decrementis, & supponantur eędem vires contrariæ nullo tempore otiari, semperque mobile ab illa impelli, ab hac verò repelli, & insuper in situ, vel tempore G F intermedio harum operationum contrarias vires coęquari contingat, tunc quidem ab initio motus A, vsque ad intermedium situm G F vis premens A B, Q M, R N, successiuè imminuetur, quousque in F extinguatur, & inde vsque ad C vis repellens O S, P T, C E successiuè augetur, & insuper temporibus ęqualibus N F, F O æque ab intermedio situ remotis, virtus comprimens ęquatur repellenti virtuti O S; si enim compleatur parallelogrammum B D, & triangulum A B E, vt prius, atque æquales rectæ lineę A F, & F E in innumeras ęquales particulas diuidantur, atque ab intersectionibus ducantur paral-

lelę

lelę abſcindentes parallelogrammum, & triangulum, profectò rectę lineę parallelę ipſi A B component parallelogrammi ſuperficiem, & deſignabunt eamdem vim vniformem deprimentem, & è contra omnes parallelę baſi triangulum A D E repreſentabunt, atque vires ſucceſſiuè diminutas repellentes. Hinc fit, vt tempore B M poſt ſubtractionem repellentis virtutis, quę deſignatur ab innumeris parallelis, ſcilicet à triangulo A H Q, relinquatur vis præmens deſignata à trapezio A B M Q, pariterque in ſecundo tempore M N imminutio menſuratur ab innumeris parallelis trapezium H Q R I efficientibus, & tunc reſiduę vires, quæ operari poſſunt, impellendo mobile deorſum, determinabuntur à reſiduo trapezio Q M N R, & tertio tempore N F reſiduę vires præmentes poſt imminutionem deſignabuntur ab innumeris parallelis triangulum N R F efficientibus, proindeque in fine tertij temporis in F vis deprimens omnino extinguetur, & exinde preualere incipit vis contraria repulſiua. Quarto enim tempore F O vis eleuans, & repellens menſuratur ab innumeris parallelis trapezium F G K S componentibus; contra verò vis pręmens menſuratur à parallelogrammo G O, quod minus eſt dicto trapezio; igitur triangulum F O S erit exceſſus, & menſura, qua vis eleuans, ſeu repellens, excedit vim deprimentem, ideoque dicto tempore mobile ſurſum repelletur ab S verſus F; ſimiliter quinto tempore O P exceſſus virtutis repulſiuæ ſupra deprimentem erit trapezium S O P T, à quo pariter ſurſum repellitur mobile. Idem prorſus dicendum de inſequentibus temporibus vſque ad ſextum P C, quo mobile ſurſum impellitur ab exceſſu facultatis repellentis, ſupra comprimentem virtutem, qui menſuratur à trapezio P T E C. Hic autem animaduertendum eſt, quod trapezia æque remota ab intermedio ſitu F æqualia ſunt inter ſe, vt ſunt Q N, & O T; quapropter vires contrariæ, quæ operantur temporibus æqualibus æquè remotis ab intermedio, hoc eſt primo, & ſexto tempore æquales erunt, & ſic de cęteris:

His declaratis recolendum est id, quod multoties insinuanimus, quod nimirum, quotiescumque mobile aliquod à quacumque virtute motiua impellitur; in ipso motus exercitio necesse est, vt acquirat determinatum celeritatis gradum, qui ita indelebilis remanet in ipso mobili, vt; tametsi virtus impellens remoueatur, & cesset vlterior eius impulsus, attamen ille celeritatis gradus semel acquisitus potest mobile æquabili celeritate tempore infinito mouere per spatium immensum; si igitur concipiamus, virtutem motricem omnibus instantibus temporis insequentis nouos velocitatis gradus mobili superaddere, qui gradus, vt dictum iam est, remanent indelebiles, necesse est, vt celeritas ipsius mobilis semper magis, ac magis augeatur, quandoquidem gradibus celeritatis præcedentibus, atque indelebiliter perseuerantibus, adduntur semper noui gradus; neque interest, an vis motiua semper sibi ipsi æqualis sit, vel potiùs imminuatur, dummodò omnibus instantibus temporibus, quo impulsus perseuerat, imprimantur noui celeritatis gradus, quorum quilibet sit indelebilis, & quamuis semper additi gradus pręcedentibus essent minores, semper tamen velocitas augeri deberet, ac tandem in fine temporis mobile iam habebit celeritatem compositam ex innumeris celeritatis gradibus saltem decrescentibus, à quibus id ipsum transfertur.

Hoc supposito incipiet mobile à termino A descendere impulsum à motiua facultate B Q, hoc est ab excessu facul-
Fig. 20. tatis prementis supra repellentem; supponamus autem quod primo tempore minuti tertij vnius horæ B M, ac in exercitio motus ipsius mobilis acquiratur vnus gradus celeritatis F β, quo gradu idem mobile pertranseat spatium A Q. Secundo deinde tempore M N primo æquali à vi impellente M R imprimatur eidem mobili celeritas β e, quæ minor sit celeritate F β propter decrementum sibi allatum à contrario impetu, transibitque mobile spatium Q R. Eodem modo tertio tempore N F acquirat mobile vltimam celeritatem e λ minorem celeritate β e, transeat autem spa-

tium R F; ergo in prędicto confinio F quamuis prorsus extinguatur impellens vis, eiusque excessus supra vim repulsiuam; mobile tamen non quiescet, quoniam jam concepit ex præcedenti motu impetum F λ sese mouendi ab F versùs E, qui impetus vigens otiosus esse non potest, ideoque necessariò vlteriùs impellet mobile ab F versùs E. Prętereà; quia quarto tempore F O vis contraria repulsiua incipit operari repellendo mobile sursum; ac eiusmodi vis mensuratur à triangulo F O S, quæ æqualis est virtuti prementi R N F, necesse erit, vt duobus æqualibus temporibus, tertio scilicet, & quarto, operentur duæ vires contrariæ, sed tamen ęquales inter se; verùm ęquales facultates temporibus æqualibus debent imprimere ipsi mobili æquales gradus celeritatis; ergo, quantum celeritatis auget suprema vis R N F, tantum detrahit vis F O S; ergo quarto tempore celeritas detracta erit λ ε, ac proinde in principio tertij temporis, & in fine quarti celeritatis gradus erunt æquales hoc est, eorum vnusquisque æqualis erit ipsi F ε: at ęquales gradus celeritatis ab æqualibus viribus prouenientes temporibus ęqualibus debēt impellere ipsum mobile per ęqualia spatia; ergo spatia R F, & F S ęqualia erunt inter se. Eadem ratione ostendetur spatium S T peractum quinto tempore æquale spatio Q R peracto secundo tempore, ac ita de cæteris, si plures extiterint; ergo tandem in sexto tempore P G idem mobile percurret spatium T E æquale spatio A Q peractum primo tempore B M; quapropter spatia A F, & F E temporibus æqualibus ęquali celeritate ab ęqualibus virtutibus motiuis peracta, erunt prorsus æqualia inter se; & quoniam tandem spatia peracta imminuuntur, ac perueniunt ad indiuisibile in puncto E, vt à quiete in A motum incoharunt, pariterque impetus, & celeritas F λ omnino extinguitur, quę tempore F G decrescit ab λ ad F perueniens ad indiuisibile; ergo necesse est, vt termino E incipiat secunda periodus, rursusque incipiant incrementa, celeritates, spatiaque peracta ijsdem rationibus superiùs adductis, repeterenturque eadem periodo, percurrendo temporibus

Fig. 20.

 æqua-

æqualibus æqualia spatia; quapropter patet propositum.

Quod verò prædictæ inæquales vires B Q, & M R temporibus æqualibus mobili non imprimant æquales celeritatis gradus, mirum non erit, quoniam tanta profectò est celeritas, quam successiuè mobile acquirit, quanta est energia impulsuum superuenientium, qui maiores esse non possunt facultatibus mouentibus, à quibus producuntur: verùm eiusmodi motrices virtutes successiuè decrescunt ordinatis imminutionibus, prout impetus contrarij repellentes crescunt; ergo necesse est, vt gradus celeritatis, qui imprimuntur in ipso mobili, eodem ordine decrescant. Hic autem animaduertendum est, prędictam imminutionem fieri quoad additos gradus, non verò quoad totalem celeritatem mobili impressam, quæ cum ex gradibus pręcedentibus componatur, manentibus indelebiliter in ipso mobili, simul cum nouis gradibus imminutis, hinc resultat totalis gradus celeritatis successiue increscens, quamuis eiusmodi augmentum non sit vniforme, hoc est non procedat æqualibus incrementis, sed semper minoribus, ac minoribus.

De necessitate figuræ ellipticæ Orbium planetarum. Cap. XII.

De motu animal.

MEritò mihi videntur melioris notæ philosophi laudare preclarum illud Aristotelis effatum, dum perpenderet quanta solertia, & sapientia animalium munia efficerentur, veluti ciborum digestio, chyli, sanguinis, spirituumque elaboratio; horum distributio per debita loca, propagatio speciei, quę omnia fiunt ob certos fines summo, & arcano quidem artificio, & ratiocinio, dixit philosophus, necessarium non esse, vt animastica facultas intelligens, & architectonica, ministeria exequatur in qualibet animalis parte, verùm sufficere, vt eo pacto proprias edat operationes, quo fiunt in benè, ac sapienter ordinata republica, in qua opus non est, vt princeps supremusque legislator, magistratusque, ac iudices omnibus in locis ministrent, ac operen-

rentur ea omnia, quę ab eis præscripta sunt, sed sufficit, vt disponant vbique media, ac instrumenta tanto ordine, ac prudentia, vt per se possint operari, ac inceptum seruare ordinem; nos igitur simile quidpiam dicemus de admirabili ordine, quo Cęlorum machina mouetur, & dirigitur. Dubium profectò non est, quin hic summum admirandumque artificium detegatur in planetarum motu, cum sit hęc pars præcipua mundanæ reipublicę miro ordine disposita, ac elaborata ab infinita sapientia diuina architecti, non tamen necessarium videtur, vt intelligentiarum mentes siuè animæ vbique eas edant motiones, quas ipse pręscripsit, ac, vt ita dicam, manu circumferant stellarum globos, cum contra potuerit diuinus artifex res omnes tam miro artificio ordinare, ac disponere, vt deinde mediante generali concursu parerent diuinis legibus, absque vlla titubatione, atque deuiatione; id autem mihi videtur profectò dignius infinita sapientia; maius enim artificium, & ingenium requiritur in constructione machinæ se mouentis, quam inertis, veluti si duo essent architecti, quorum alter machinam disposuisset varijs rotis impulsis à vi ponderis prementis tali artificio, vt tempora designaret, cursum Solis, Lunęque ostenderet, organisque musicis varias efficeret symphonias, aliaque similia; alterius verò machina eadem prorsus pręstaret non sponte, sed opera, & labore ministrorum, qui omnibus momentis proprijs manibus horas designarent cursumque Solis, & Lunæ promouerent, sono, & voce canerent, nemo profectò erit, qui artificium primi architecti sapientia, & solertia pręcellere non fateatur; & si nos certò sciremus, architectum reuera esse sapientissimum, & perspicacissimum, iniuria profectò ipsum afficeremus, reputantes illius machinam adeo inertem, vt continua ministrorum indigeret assistentia, & impulsu, neque posset per se operari; eodem igitur pacto, cum supponamus, hoc pulcherrimum Mundi opificium ab optimo, maximo, sapientissimoque fabrefactum fuisse artifice, ac aliunde constet, tali industria, & artificio planetarum motus disponi

po-

potuisse, vt per se ipsi gyrarentur, vt horologium, incredibile prorsus videtur, & absurdum, diuinum architectum operari voluisse minùs artificiosè, videlicet construendo planetas pedagogo indigentes omnino inertes, qui ministrorum manibus torqueri circa proprios orbes deberent. Verùm si eiusmodi ratiocinium doctioribus non arriserit, non is sum, qui mordicùs meam sententiam sustinere velim, sed satis mihi erit indicasse (intra limites ratiocinij naturalis persistendo) facilem, ac possibilem modum ordinandi planetarum vertigines cum omnibus artificijs qui in ipsis obseruantur.

Fig. 21. Concipiatur itaque solaris globus in S, qui conuertatur circa proprium axim ab Occasu in Ortum, deinde verò corpus vnius planetæ in A, qui naturali instinctu conetur directo motu appropinquare ipsi Soli, quemadmodum videmus, omnia grauia naturalem habere instinctum appropinquandi Telluri nostræ, impulsa scilicet à vi grauitatis sibi connaturalis, & quemadmodum quoque videmus, ferrum directè moueri versùs magnetem, ideoque non erit impossibile, vt corpus planetæ habeat facultatem quamdam similem magneticæ facultati, qua mediante admoueatur ipsi solari globo, ac reuera, cum videamus planetam nunquam deserere, neque remoueri à confinio Solis vltra spatium quoddam determinatum, id satis superque videtur ostendere, ipsum à simili magnetica virtute detineri, quæ posteà percipi non potest, nisi pariter concipiamus, planetam naturalem quemdam instinctum habere, sese vniendi, & admouendi ipsi Soli, hoc autem primum erit elementum, ex quo componi debet reuolutio eccentrica planetarum.

Secundo loco supponamus, prædictum planetam à vertigine solarium radiorum in orbem ferri circa Solem per circulorũ peripherias ab Occasu ad Ortum; & quoniam, vt dictum est, motus circularis naturaliter quemdam imprimit impetum ipsi mobili, quo mediante à centro remouetur, atque expellitur, veluti in funda ac rota obseruare licet, ergo, dum prædictus planeta circulariter rotatur, remouebitur

bitur à centro Solis S. Præterea talis repulsio maiori vel *Fig. 11.*
minori efficietur impetu, prout planetæ circumductio erit
magis, vel minùs velox; verùm hęc tanto velocior est, vt
superiùs insinuauimus, quantò magis planeta Soli propin-
quor efficitur; ergo, cum ille deget in altissimo, ac remotis-
simo loco A, infirmissima erit eiusmodi vis impetusue, sese
à Sole remouendi; at, postquam idem planeta Soli appro-
pinquauerit in puncto B, cum eius circularis reuolutio ve-
locior sit, maiori impetu repelletur à Sole versùs A; eadem
ratione, postquam peruenerit ad punctum C, maiori vi
remouebitur à Sole, & maiori iterum in puncto D, maxi- *ex. 38.*
ma autem in puncto E; proindeque hic aderunt duo mo-
tus directi inter se contrarij, alter perpetuus, ac vniformis,
quo planeta A impulsus à propria magnetica virtute sibi
connaturali sese successiuè admouet solari corpori, alter
verò difformis, & continuè decrescens, quo planeta à pun-
cto E expellitur à Sole vi motus circularis præcipuè in E,
mediocriter in C, & insensibiliter in A; ergo, vt hactenùs
demonstrauimus, ex compositione dictorum motuum ef-
ficitur vis quædam, & impetus compositus, ex quo pendet
periodus celeritatis acquisitæ à planeta, quæ a remotissimo
termino A vsque ad propinquissimum E augetur ea pro-
portione, qua distantiæ decrescunt. Supponamus modò
vim appropinquandi Soli æqualem esse virtuti, qua à Sole
remouetur, quod quidem continget in intermedio puncto
C; si igitur conciperemus, Naturę auctorem ab initio col-
locasse planetam in puncto C, ibi profectò motiua virtus
premens, qua Soli appropinquat ipse planeta, fuisset præ-
cisè æqualis repulsiuæ virtuti, qua à Sole remouetur, quæ-
que oritur ex vertigine circulari C G L, ergo planeta in tra-
lisitu perpetuò maneret, ferreturque per circumferentiam
circuli C G L N circa centrum solare S; talis autem motus
vniformis esset, temporibus scilicet æqualibus arcus sui
circuli æquales pertransiret, hoc autem necessarium esset, *ex. 38.*
quia virtus planetæ premens non posset superare virtutem
contrariam repellentem, neque ab ipsa vinci posset; has,

 enim

enim virtutes æquales iam suppoſuimus, proindeque, licet planeta C ſitus ſit in æthere fluidiſſimo, ac nullam habente reſiſtentiam, nunquàm tamen titubare poſſet, neque amoueri à circuli peripheria C G L N, ſed ea conſtantia in tali motu perſeueraret, ac ſi orbi ſolido inniteretur, ſiuè in ſphærico oceano innataret, quoniam verò virtutes omnes motrices perpetuò operari ſupponuntur, eodemque modo, nulla adeſt ratio, ob quam eiuſmodi reuolutio langueſcat, ſiuè ab incępto curſu deſiſtat, ideoque neceſſe eſſet, vt perpetuò proprios abſolueret circuitus circa Solem.

Fig. 22. Supponamus deinde, diuinam ſapientiam ob eius altiſſimos, & incrutabiles fines decreuiſſe, motum planetarum circa Solem eccentricum efficere, ac figurę non circularis, ſed ellipticæ, tunc nihil aliud neceſſarium fuiſſet, qua ſummo compendio ab initio creare locareque planetam non in puncto C, ſed in remotiſſimo puncto A, hoc enim ratione ſponte ſua ſubſequitur reuolutio eccentrica, & elliptica eiuſdem planetæ circa Solem, quoniam, vt dictum eſt, virtus motiua planetę in A componitur ex circulari impulſu, & gradu virtutis prementis vniformis; & ex gradu virtuti repellentis infirmiſſimæ; ergo ob exceſſum prementis virtutis ſupra repellentem debet Soli appropinquari, ideoque omnibus inſequentis temporis inſtantibus prædictus planeta in ſua circulari vertigine ſemper magis, ac magis ſe Soli admouebit; ergo impoſſibile eſt, planetæ corpus per determinatum tempus exempli gratia A B moueri per eamdem circularem peripheriam A R, ſed oportet, ipſum tranſire ex vno maiori circulo ad minorem, quouſque perueniat in F. Eadem ratione in circulo B F ſequenti tempore B C vis premens continuè pręualens, licèt minori exceſſu, virtuti repellenti planetam ad Solem continuè appellet, ideoque in F ſuum motum non poterit continuare per circulum F X, verùm opus erit ipſum transferri per alios circu-

Fig. 22. los minores, & minores, donec perueniat ad terminum G circuli C G mediocriter remoti ab ipſo Sole; quoniam autem, vt dictum eſt, in deſcenſu A C planeta acquirit nouos,

ac nouos celeritatis gradus, qui in ipso indelebiliter remanent, quamuis virtus premens penitùs euanuerit, & ad nihilum redacta sit, proindeque operari nequeat, tamen celeritatis gradus in descensu acquisiti virtutem repellentem excedent, ideoque planeta in G non sistetur, sed continuato progressu ad Solem magis appropinquabitur; quapropter non mouebitur per circumferentiam G T, sed per alias minores, ita vt in fine temporis C D planeta perueniat in H, indeque, cum adhuc vigeat pars aliqua impressæ virtutis acquisitæ in descensu A C; se se lento tamen progressu magis Soli admouebit, ideoque non percurret peripheriam H V, sed alias ipsa minores, minoresque, quousque penitùs extincto omni impetu, ideoque omni appropinquatione, planeta perueniat ad Perihelium P, hic autem ob ingentem celeritatem planetæ per minimum circulum vis maxima repellens operari incipiat, ideoque tempore E D planeta rursus progrediatur per alios circulos maiores, atque maiores, ita vt iterum perueniat in N, deinde ad O, ac redeat tandem ad supremum terminum A. Hic autem ex demonstratis palam est, ne dum angulos H S P, & P S M æquales esse debere, verùm etiam remotiones S H, & S M pariter æquales inter se, idemque prorsus continget in G, & N, & F, & O.

Ostendendum modò est, iter planetæ A F G H P circulum non esse, sed ellipsim: reponatur orbis ellipticus E O K planetis à Bullialdo tributus, in cuius foco N ponitur Sol, circa verò reliquum polum M supponit motum æqualitatis perfici, vt nimirum circuli omnes æquantes, per quos fertur planeta describantur circa coni axim eductum per focum M, & tunc quidem semidiametri eorumdem inæqualium circulorũ sunt omnino æquales radijs polaribus M E, M Y, M O, M R; & quia planetæ velocitas augetur iisdem incrementis, quibus circumferentiæ æquantium circulorum crescunt, hæ verò proportionales sunt prædictis radijs polaribus, igitur à summa tarditate planetæ aphelia in E successiuè acceleratur planetæ motus iisdem incrementis, qui- *Fig. 23.*

bus

bus prędicti radij polares elongantur.

Nos autem ostendimus, eumdem planetam reuolui circa Solem S in eius orbe A G P, non circa vanum, & fictitium punctum æqualitatis I, sed circa corpus Solis S, ostendimusque à summa tarditate planetæ aphelia in A continuò processu accelerari, prout magis radij polares S F, S G, &c. decurtantur, veluti exigunt vectis leges ex causis phisicis pendentes, scilicet ex approximatione planetę ad Solem, & ex repulsu à vertigine radiorum solarium pendente, vt nimirum planetæ velocitates reciprocè proportionales sint peripherijs circulorum, quos pertransit, seu radijs circulorum eorumdem, quæ sunt distantiæ polares à Sole successiuè decrescentes: insuper in vtraque positione

Cap.X. incrementa radiorum polarium M E, M Y, M O in Bullialdi sententia, vel decrementa radiorum S A, S F, S G in nostra positione proportionalia sunt sinibus versis angulorum, quos planetę motus subtendit in suo orbe. Præterea in vtraque positione eiusdem planetæ eccentricitam N X, & S V eadem omnino est; ideoque minima distantia polaris M E in Bullialdi sententia æqualis erit planetæ distantiæ periheliæ N K, scilicet nostræ perihelię S P; cumque maxima polaris distantia M K æqualis sit distantiæ apheliç N E, igitur M K erit æqualis S A, quandoquidem idem planeta eamdem apheliam distantiam habet, eamdemque periheliam: Insuper summa tarditas eiusdem planetæ aphelia in E, & A, vna & eadem prorsus erit in vtraque positione, similiterque perihelia maxima velocitas vna, & eadem erit; Postremò vno eodemque determinato temporis instanti idem planeta in Bullialdi positione reperitur in Y, in nostra verò in F; igitur tunc distantiæ a Sole N Y, & S F ęquales erunt pariterque ęquales remotiones punctorum Y, & F ab Aphelio E, vel A: Idem dicendum est, quando planeta in alio instanti temporis subsequentis constituitur in O, & G; & sic de reliquis, & quia in Ellipsi E O K iisdem incremen-

Fig.23. tis augentur radij polares M E, M Y, M O, ac decrescunt radij solares N E, N Y, N O; his verò ęquales sunt radij solares

lares S A, S F, S G; ergo iisdem incrementis augentur Bullialdi radij polares M E, M Y, M O, & iisdem temporibus, ac minuuntur radij solares S A, S F, S G; quapropter efficientur duo motus, circa duo centra M, & S, qui ab eodem tarditatis gradu in Aphelijs E, & A initium sumunt, & in vtroque motu temporibus æqualibus acquiruntur ęquales gradus velocitatum, nimirum in Y, & F, nec non in O, & G; atque in primo motu velocitates crescunt eadem proportione, qua polares radij elongatur, in secundo verò ea proportione, qua radij polares minuuntur, suntque maximi radij M K, & S A ęquales, pariterque minimi M E, S P inter se æquales; igitur itinera E O K, & A G P omnino ęqualia, & similia inter se erunt; cumque primum E O K ellipticum præostensum à Bullialdo fuerit, erit quoque via eiusdem planetę A G P, quoque ellipsis ęqualis, & similis E O K; quapropter &c. *Lēma 4. Cap. X. Lēma 6 eiusdē Cap.*

Opus est ergo iter à planeta descriptum eccentricum esse Soli, nec circulare, sed ellipticum; hoc autem sequitur, dummodo recti linea periodus ex A in E absoluatur eodem tempore, quo absoluitur medietas reuolutionis A G P: vt autem id assequamur, nil aliud necesse est, nisi, vt supponamus prædictum motum rectilineum pendere à magnetica impellente virtute ex A versus E, & motum circularem planetæ circa Solem; & quoniam peracta vnica reuolutione rursus incipiunt præualere cędem causæ, cum stabiles, ac perpetuæ sint, necessariò renouabitur periodus secundæ Ellipsis, ac ita perpetuò, ideoque motus planetæ repetitis circuitibus perennabit.

De causa motus absidis, & Aphelij Orbis planetarij.
Cap. XIII.

POstquam causas exposuimus, ob quas planetæ cieri debent per eccentricos orbes non exactè circulares, sed ellipticos, iam superest declarandum, cur eiusmodi ellipses stabiles non permaneant in eodem situ mundani spatij, sed

 sen-

lentissimo reuoluantur motu secundùm signorum ordinem: Quoniam ostendimus, prædictum ellipticum motum ex duobus elementis componi, ex motu scilicet rectilineo, quo planeta approximatur centro proprij circuitus, & ex circulari reuolutione, quæ dum planetam circumducit, eum simul amouet atque repellit à centro sui orbis, hinc sequitur motus directus appropinquationis, ac remotionis planetæ à Sole vna cum vertigine, qua reuoluitur circa proprium orbem; quotiescumque igitur circularis reuolutionis periodus A G P A eodem præcisè absoluitur tempore, quo perficitur rectilineus cursus à summa distantia A ad infimam E, quousque redeat ad eumdem supremum situm A, tunc quidem, vt iam ostendimus, ab hisce duobus motibus simul vnitis describetur perfecta Ellipsis A G P H A, prætereaque linea absidum P A fixè perseuerabit in eodem vniuersi situ, hoc est sub puncto X stellati orbis; verùm, si concipiamus periodum appropinquationis, ac remotionis ab A, ad E, ad A tardiorem esse, absoluique proliziori tempore, quàm integra peragatur reuolutio A G P A, tunc quidem necesse est, periodicum motum ellipticum non esse, lineamque absidis P A immobilem non manere sub eadem fixa X; quoniam vt ostendimus, cum periodus integræ reuolutionis breuiori absoluatur tempore, quàm periodus totius productionis, decurtationisque polarium radiorum, profectò mobile describet in ipso mundano spatio curuam quamdam lineam in se ipsam contortam ad instar nodi, sed tamen prædictus motus nobis se se ellipticum exhibebit, cuius axis sit progressus versùs easdem partes periodici motus; quoniam autem demonstrauimus, periodum decrementi, & incrementi radiorum polarium eumdem esse, ac periodus rectilinea appropinquationis, & remotionis à polo prædictæ Ellipsis; ergo necessariò axis ejusdem Ellipsis apparentis moueri debet secundùm signorum ordinem, vt patet ex apposito schemate. Si supponamus circularem reuolutionem A G P breuiori tempore absolui, quàm motus rectus à summa distan-

Fig. 24. Lima 8. Cap. X. Cap. 12

ſtantia A, vſque ad minimam E; tunc quidem, cum planeta peruenerit in P, poſtquàm tranſijt præcisè ſemicirculum, ac in eadem linea abſidum P S A X ſitus eſt, nondum productus erit planeta ad infimum ſitum O, hoc eſt non adhuc viciniſſimus Soli S factus erit; ergo ibidem perueniet aliquantò poſt, quo tempore planeta perſeuerans in circulari reuolutione, arcum aliquem, vt P D, pertranſibit; igitur vltra abſidis lineam A S P, ſcilicet in puncto D efficietur maximè propinquus Soli S. Simili modo, quoniam inſequens circularis ſemiperiodus breuiori tempore abſoluitur, quàm ſolarium radiorum incrementum, hoc eſt totius remotionis planetæ ex E ad A; ergo cum planeta à puncto D progreſſus fuerit per integrum ſemicirculum D H I, nondum attinget ſummam altitudinem A, verùm ad eam perueniet poſteriùs, quo tempore planeta circumferetur per aliquam ſui circuli partem vſque ad F, proindeque, cum abſoluetur periodus appropinquationis, & remotionis ab A in E, vſque ad A, erit abſidis linea F S K (hoc eſt imaginarius axis Ellipſis à planeta deſcriptæ) ſub fixa Z translata, ideoque progreſſa erit per totum ſpatium X Z; quapropter vt ſatisfiat motui abſidis planetæ, nihil aliud opus eſt, quàm ſupponere periodum acceſſus, & receſſus rectilinei à Sole paululùm tardiorem periodo ſuæ circularis reuolutionis. Fig 25. Fig. 26.

Multis autem modis tardior fieri poteſt acceſſus, & receſſus periodus prędicta circulari vertigine, quorum aliquos declarabimus ſimpliciores, & faciliores, qui, vt exactè percipiantur, ſupponamus primò duos circulos B C, & E F inæquales interſe, primum autem ſecundo minorem, ac per eorum peripherias ferri concipiantur duo mobilia ęqualibus celeritatibus, quę ſint verbi cauſa R, & S, proculdubio duo mobilia ęqualibus velocitatibus circumducta temporibus æqualibus æqualia percurrent ſpatia, & quoniam primus circulus, cuius centrum A minor eſt ſecundo, cuius centrum D, erit integra illius peripheria minor huius circumferentia, ac propterea, ſi in minori circulo ſumamus

 peri-

peripheriam æqualem integræ circumferentię maioris circuli, necesse erit, vt integrę B C B alius addatur arcus, qui sit exempli gratia B L; ergo tempore, quo alterum mobile celeritate S percurret circumferentiam E F E, alterum celeritate R, ęquali celeritati S prętcr integram peripheriam B C B pertransibit quoque arcum B L. Deinde, quoniam vis, & energia motus circularis repellendi, remouendique mobile à centro, pendet non ex maiori minoriue circuli peripheria, per quam per agitur eiusmodi reuolutio, sed ex celeritate, qua mobile per eam circumfertur, & quia velocitates R, & S supponuntur ęquales, ergo appropinquationes, & remotiones ipsius mobilis à centri A, & D temporibus æqualibus peractę interse æquales erunt; Præterea si concipiamus in iisdem mobilibus duas alias virtutes prementes versùs centra A, & D, quę prorsus ęquales sint virtutibus expellentibus iam dictis, euenient profectò oscillationes temporibus æqualibus peractę, seu appropinquationes, remotionesque à centris ęquales interse; sint igitur mensurę eiusmodi oscillationum ęqualium G H, & I K, ac postremò supponamus, eodem tempore absolui circularem periodum circa centrum D, ac etiam perfici periodum directum oscillationis ex I in K, ad I, & quoniam eodem tempore absoluitur oscillationis periodus à G in H, ad G, ergo eodem tempore absoluitur oscillatio rectilinea G H G, ac reuolutio circularis E F E: verùm tempore huius circularis reuolutionis aliud mobile circa centrum A, præter integram peripheriam, percurrit etiam arcum B L; ergo periodus directa à G per H ad G, tardior est, quàm circulus periodicus A C B.

Secundus verò modus talis esset: supponamus circulos B C, & E F æquales interse, sed celeritatem R vertiginis per circumferentiam B C maiorem esse celeritate S, qua mobile fertur per peripheriam E F; & quoniam, vt dictum est, quò celeritas R maior est impetu S, eò vehementiùs circularis vertigo B C repellet mobile; ergo temporibus ęqualibus repulsiones B G, & E I erunt proportionales celeritatibus

bus R, & S: suppositis etiam duabus prementibus viribus *Fig.27.* proportionalibus R, & S fient oscillationum periodi G H G, & I K I planè temporibus æqualibus; nequeunt enim peracta spatia proportionalia esse celeritatibus, nisi cum tempora talium motuum æqualia sunt inter se; si igitur periodus directa I K I per agatur eodem tempore, quo absoluitur reuolutio E F E, periodus quoque rectilinea G H G eodem tempore fiet, quo peragitur reuolutio E F E: verùm circuitus per B C B breuiori absoluitur tempore, quàm circuitus E F E (cum enim spatia peracta æqualia sunt, tempora prædictorum transituum sunt reciprocè proportionalia celeritatibus) ergo tempus reuolutionis per B C B ad tempus reuolutionis per E F E, seu ad tempus directi transitus G H G erit, vt celeritas S, ad celeritatem R, proindeque periodus rectilinea G H G tardior erit, quàm periodus circularis B C B.

Tertius modus talis esset: supponatur, idem mobile eadem velocitate R percurrere orbem B C B, eodemque *Fig.28.* tempore quo absoluitur periodus rectilinea G H G ex velocitate repellente R, & ex alia premente ei æquali resultans; tunc, si concipiatur mobile ab initio non in G situm, sed superiùs in N, fiatque O H æqualis G N, proculdubio tempus oscillationis à G in H, & ab H in G breuius erit tempore oscillationis N O N: verùm circularis periodus B C B iam per acta supponebatur eodem tempore, quo directa oscillatio G H G absoluebatur; ergo breuiori tempore perficitur circularis periodus B C B, quàm periodus rectilinea N O N.

En igitur tres modos, quibus periodus vertiginis circularis circa centrum Solis, seu poli ellipsis celerior effici potest, quàm periodus oscillationis directæ appropinquationis scilicet, ac remotionis ab eodem polo.

Supponamus modò, Diuinum Architectum decreuisse ellipsi cuiuslibet planetæ A G P eiusque axi A P tribuere vertiginem quamdam circa polum solarem S, secundùm ordinem signorum, intelligatur esse C, G circulus intermedius

dius constituturus huiusmodi Ellipsis, primò poterat angustiorem reddere circulum C G, ac ipsi relinquere eamdem celeritatem, quam habebat ante eius restrictionem, indeque describeret dictam ellipsim. Secundò absque vlla diminutione circuli mediocris C G, aut incremento eius celeritatis compendiosiùs facilè erat, planetam in principio collocare paululum à Sole remotiùs; faciendo videlicet Aphelium non in A, sed in M; tunc enim periodus circularis velocior fieret, breuiorique tempore absolueretur, quàm periodus directus oscillationis M N M, & per consequens linea absidis P S A summa facilitate transferri posset secundùm signorum ordinem ab X ad Z; cum verò constanter maneant eædem causæ, debet talis periodus motus absidis perpetuò perseuerare; patet igitur quomodo absque ambagibus facillimis medijs possibile erat planetis tribuere motum nedum eccentricum, sed figuræ etiam ellipticæ, tandemque efficere, vt absidis linea vniformi, & continuo cursu torqueretur in orbem secundùm signorum ordinem, quod erat, &c.

Fig. 29.

Id autem, quod generaliter dictum est de planetarum eccentricitate locum profectò habere debet in planetis etiam Mediceis, de quibus agimus; quorum vnusquisque non præcisè circa Iouem agitur, sed eccentrica reuolutione, & elliptica, lineaque Absidis reuoluitur ab Occasu ad Ortum, vt obseruatur in alijs planetis, ac propterea, necesse est, vt eorum celeritates ex Ioue obseruatæ; nedum inæquales appareant, hoc est opticam anomaliam sortiantur, sed reuera sint inæquales, hoc est circa Perijouium habeant quamdam physicam, ac realem celeritatem; contra verò circa Apojouium veram, & physicam tarditatem.

Me-

Medicea sydera, dum Solem circumeunt nouam acquirere anomaliam. Cap. XIV.

HUcusque satis declarauimus, quam inæqualitatem sortiri debeant Medicea sydera, dum periodicè reuoluuntur, hoc est circa Iouem, easque ostendimus cieri debere per eccentricos, & ellipticos orbes celeritatibus reuera inæqualibus, tardioribus scilicet in Apoiouijs, velocioribus in Perijouijs, tandemque lineam eorum absidum transferri debere secundùm signorum ordinem; hæ autem motiones omnes naturales, & propriæ censeri debent, ac periodicę ipsorum syderum iouialium, superest modò, vt motum consideremus, quo eædem stellæ circa Solem aguntur, & quam anomaliam eiusmodi periodus synodica eisdem superaddat.

Et primò, quia Medicei planetæ nunquam Iouem relinquunt, sed circa ipsum aguntur, ipse verò duodecim annorum spatio propriam periodum circa Solem absoluit, eiusdem temporis spatio coguntur circa solare corpus rotari à Ioue rapti. Præterea notandum est, Mediceos planetas non ferri circa Solem fixè alligatos in Iouis atmosphęra, quasi ferruminati clauisque firmati essent in quadam solida rota, sed liberè, ac solutè percurrere æthera fluidissimum, neque ab alio circulo detineri, præterquàm à virtute magnetica analoga; cum igitur soluti, ac liberi pensilesque siti sint in fluidissimo æthere, profectò impossibile videtur, eamdem illam solarem virtutem, quæ tanti roboris, & energiæ est, vt ingentes globos Iouis reliquorumque planetarum mouere valeat, inertem inutilemque esse debere, ac nullius roboris in pusillis globulis Mediceis, si enim videmus, quod, quantò magis Iuppiter, alijque primarij planetæ Soli admouentur, tantò maiori reali celeritate à solari virtute rotantur, quis credet Mediceos globulos, qui pariter soluti, ac pensiles siti sunt in æthere fluido, non commoueri, & impelli ad instar aliorum planetarum maiori cele-

ritate cum Soli appropinquant? Siue enim hoc contingat ex eo, quod Sol proximus roborat, augetque motricem planetarum virtutem, vel quod radij solares eius vertigine circumducti, vectis ratione, vt dictum est, maiorem planetis afferunt velocitatem; certè non poterunt Medicea sydera non subijci vniuersali Naturæ legi, qua planetæ omnes Soli proqinqui maiorem virtutem motricem adipiscuntur, seu concitatiori cursu à solari vertigine torquentur; quapropter, cum Medicea sydera circa Iouem agantur, & circa Solem, necesse est, vt duabus viribus motricibus moueantur, quarum altera efficit proprios circuitus circa Iouem, altera verò vertiginem circa Solem temperat. Si autem eiusmodi motrices virtutes pendent, vt verosimile est, à vertigine Iouis, & Solis circa proprios axes, necesse profectò erit, vt in diuersis à Sole distantijs, veluti contingit in vecte, & in libra, motus Mediceorum syderum illas subeant velocitatis alterationes, quas cæteris omnibus planetis tribuere potest maior, seu minor distantia ab ipso Sole.

Lemmata necessaria, ad intelligendam synodicam Mediceorum syderum anomaliam. Cap. XV.

LEMMA PRIMVM.

SI motus aliquis retardatus fuerit eadem proportione, qua ipse continuatur, fiet motus similis primo licet tardior.

Idem mobile percurrat spatia A B, B C, C D, & D E temporibus æqualibus ipsi T; sitque eius celeritas V: postea, dum progreditur per spatium A B, superueniat retardatio F, ita vt mobile solummodò pertranseat spatium K L; simili modo dum percurrit spatium C B, retardatus à G, percurrat spatium L M, & à mora H in motu per C D proueniat transitus N M, ac ita de cęteris: sit deinde mora F ad G, vt A B, ad B C, & mora G ad H, vt B C ad C D, & sic de cęteris; aio, motum K L O quamuis tardiorem, tamen

Fig. 30.

in

in omnibus suis partibus similem futurum motui per A B E. Quoniam motus per A B, & B C fiunt eodem tempore T, & ambo retardantur ab F, & G, eadem proportione quam habet A B, ad B C; ergò quod subtrahitur à spatijs A B, B C eodem tempore T, erit vt A B, ad B C, quare spatium K L ad L M residuum scilicet ipsius A B post retardationem ad alterius B C residuum eamdem habebit rationem quam A B ad B C, seù vt mora F ad moram G, fiunt autem tales motus per K L, & L M, eisdem celeritatibus ac tempore T; ergo motus per K L M similis omnino erit motui per A B C, eodemque modo ostendetur motum per K O similem futurum motui per A E, quod erat, &c.

Hinc elicitur, quod si primus motus per A E vniformis, & æquabilis esset, pariter motus retardatus esset vniformis, & æqualis, si ille acceleratus, iste quoque eadem ratione acceleratus; si ille difformis, primò scilicet acceleratus, deinde verò retardatus, talis etiam erit iste, cum semper eadem ratione fiant, quam celeritates habuerint.

LEMMA SECVNDVM.

SI in circuli, seu ellipsis quadrante ducantur quælibet rectæ lineæ vni axium æquidistantes, secantesque reliquum axim, efficient duo quadrilatera, quorum axi propinquius ad magis remotum, maiorem habebit proportionem, quam basis illius ad huius basim in reliquo axi sumptis.

Sit quadrans circuli, siuè ellipsis A F L comprehensus à curua A F, & a duobus axibus A L, & F L, in quo ducantur duæ rectæ lineæ B M, & C N parallelæ axi A L, quæ secent reliquum axim in M, & N; dico, quadrilaterum A B M L ad quadrilaterum B C N M maiorem proportionem habere, quam basis L M, ad basim M N. Ducatur a puncto C recta C H parallela F L secans B M, & A L in R, & H, & à puncto B ad H extendatur curua B H tali lege, vt scilicet quælibet linea recta D E O parallela basi *Fig. 31.*

M G H,

G H, secans figuram B C H, diuidatur à B R, in E, eadem ratione, quam habent bases scilicet E O ad E D, siuè H R, ad
Fig. 31. R C, erit (ex geometria indiuisibilium) totum triangulum H B R ad triangulum B C R, vt basis R H ad R C, seu vt L M, ad M N. Prçtereà manifestum est, curuam B O H cadere intra quadrilaterum B A H R, quoniam in triangulo curuilineo B C R desinente in acumen B, recta D E minor est, quàm C R; est autem C R; ad R H, vt D E ad E O; ergo etiam E O minor erit, quàm R H, ac idcirco minor, quàm E G, quæ çqualis est ipsi R H in parallelogrammo R G; quapropter punctum O cadit intra quadrilaterum A B R H; ac idem dicetur de quolibet alio puncto curuæ B O H; ergo tota cadit intra quadrilaterum A B R H, proindeque triangulum B R H minus erit quadrilatero A B R H, pariterque totum quadrilaterum A B M L maius erit quadrilatero H B M L. Deinde, quoniam paralellogrammum R L ad paralellogrammum R N eiusdem altitudinis est, vt basis L M, ad M N, vt etiam est triangulum H B R ad triangulum B C R; ergo totum quadrilaterum B H L M, ad totum quadrilaterum B C N M, eamdem habebit proportionem, quam basis L M, ad basim M N, &c. verùm quadrilaterum maius A B M L ad idem quadrilaterum B C N M maiorem rationem habet, quàm quadrilaterum minus H B M L; ergo quadrilaterum A B M L ad quadrilaterum B C N M maiorem rationem habebit, quàm basis L M, ad M N.

Si verò proportio ipsius L M ad M N erit maioris inæqualitatis, & sint tales particulæ satis paruæ, dubium non est quin excessus proportionis quadrilaterorum supra proportionem basium minimus erit, ideoque si ijsdem quadrilateris inçqualibus addemus çquales partes, successiuè imminuemus eorum proportionem, ideoque non erit impossibile, vt quadrilaterum A B M L simul cum partibus additis ad quadrilaterum B C M N simul cum ijsdem partibus, habeat eamdem proportionem, quam basis L M, ad M N, hoc autem contingere poterit quoad sensum in toto qua-

dran-

drantis progressu, vbi differentia eiusmodi proportionum perceptibilis non erit.

LEMMA TERTIVM.

SI idem mobile inæqualibus celeritatibus duas pertranseat æquales rectas lineas comprehensas à rectis lineis equidistantibus inter se, ad quas diuersimodè inclinentur, & per directiones rectarum interualla paralellarum determinantium mobile retardetur secundùm proportionem eorumdem interuallorum, modificati motus similes erunt inalteratis motionibus.

Idem mobile per rectas lineas A B, & B C inter se æquales, & comprehendentibus parallelis A E, B D, K C, diuersimodè inclinatas transferatur inęqualibus velocitatibus, scilicet spatium A B peragatur maiori tempore T, at spatium B C percurratur tempore minori R: retardentur postea dicti motus à repulsibus factis per directionem E D C, scilicet dum mobile fertur ab A ad B, & à B ad C, frænetur eius motus à tardiori motu rectæ lineæ A E, quę semper sibiipsi equidistanter incedat per directionem E D C; mora verò E F, quę infertur motui per A B, ad moram D I, qua afficitur motus per B C, eamdem proportionem habeat, quàm E D, ad D C, ducanturque F G, I H parallelę A E, B D; cumque retardati motus per A B, & B C prolixioribus temporibus perfici debeant, supponatur, tempore V maiori, quam T, perfici modificatum transitum per A B, pariterque tempore Z maiori, quàm R, compleatur transitus modificatus per B C, ostendendum est, tempus V ad Z eamdem proportionem habere, quàm tempus T ad R; sic enim modificati motus similes erunt prioribus in alteratis motionibus. Quoniam motus per A B, & B C inter parallelas A E B D, K C intercipiuntur, licet sint diuersimodè inclinati ad eandem directionem E D C, tamen referri, & considerari possunt in eadem recta linea E D C, quandoquidem eadem recta linea A E, semper sibi ipsi Fig. 32.

æquidistanter translata, simul cum mobile, dum percurrit lineam A B, designat quoque eodem cursum lineam E D tẽpore T, pariterque, dum fertur simul cum mobile per B C, designat lineam D C tempore R; & quia E F est mora, quæ infertur motui per A B, nec non D I est mora motus per B C, erunt F D nec non C I residui motus post moræ subtractionem: erat autem mora E F ad moram D I, vt transitus E D ad D C; igitur motus F D residuus, ad residuum
Fig. 32. motum I C erit, vt mora ad moram, & permutando motus F D ad E D erit, vt motus I C, ad C D; verùm, vt F D ad D E, ita est G B ad B A; (cum sit rectæ lineæ à tribus parallelis A E, G F, B D, dissectæ) ergo G B erit spatium peractum ab eodem mobili retardato tempore T, propterea quod tunc solummodò celeritates sunt spatijs proportionales, cum transitus æqualibus temporibus fiunt: simili modo, vt I C ad C D, ita erit H C, ad C B, proptereaque spatium H C retardatum peractum erit tempore R: sunt verò proportiones H C, ad C B, & G B ad B A, eædem inter se, cum similes sint ijsdem proportionibus F D ad D E, atque I C, ad C D: suntque antecedentes A B, & B C æquales inter se; igitur spatia B G, & H C ęqualia inter se erunt; quapropter ab ijsdem velocitatibus refręnatis æqualia spatia percurrentur B G tempore T, H C verò tempore R, sed, cum integrum spatium A B percurrendum est eadem m o dificata velocitate, necesse est, vt spatium G B ad A B sit, vt tempus T ad V, scilicet vt H C, ad C B, seu (eadem ratione) vt tempus R ad Z; igitur tempus T ad V eamdem proportionem habebit, quam tempus R ad Z, & permutando, vt tempus T, ad R, ita erit tempus V, quo percurritur spatium A B velocitate modificata ad tempus Z, quo perficitur spatium B C modificata pariter velocitate; quapropter modificati motus per A B, & B C ab inæqualibus moris, seu impedimentis proportionalibus ipsis E D, & D C efficientur temporibus V, & Z proportionalibus temporibus T, & R, quibus inalterati motus efficiebantur, ideoque modificati motus, & refrænati similes omnino erunt prioribus inalteratis motionibus, quod erat, &c.

LEM-

LEMMA QVARTVM.

SI mobile reuoluatur per circumferentiam circuli, seu ellipsis A F circa centrum L, ac simul centrum L cum suo circulo feratur in orbem circa centrum S, ac talis motus circa S tarditatem conferat motui per A B F, secundùm proportionem distantiarum A S, B S, C S, R S, &c. quousque in mediocri distantia S F mora penitùs extinguatur; aio, motum mora affectum per A B F similem, & vniformem esse priori motiui absque vllo sensibili errore. *Fig. 32.*

Secentur arcus minimi quoad sensum A B, B C, C D D E, & E F, æquales inter se, ac extendantur rectæ lineæ B M, C N, D O, & cæteræ parallele axi A L, quę secent reliquum axim L F in punctis M, N, O, P, & quoniam moræ, quæ retardant motum ipsius mobilis per arcum A F, supponebantur proportionales omnibus distantijs à centro S, vsque ad peripheriam A B F, si nos concipiamus distantias omnes, licet ductas à centro S vsque ad circumferentiam A F, vt parallelas inter se, & ipsi A L, sumptis illis omnibus, quæ incidunt in arcum A B, quadrilaterum efficiemus comprehensum à duabus parallelis A L, & B M vsque ad S elongatum; quoniam autem ostensum est, quadrilaterum A B M L productum vsque ad S ad quadrilaterum B C N M, pariter vsque ad S elongatum eandem rationem habere posse, quam habet basis L M ad M N, absque sensibili errore, cum ob exiguitatem arcuum A B, B C, C D, &c. tales moræ paruæ sint, ac talia quadrilatera producta sint aggregata distantiarum omnium ab S vsque ad A F, quę quidem mensurant omnes gradus retardationum decrescētium; ergo summa morarum, seu retardationum omnium ipsius mobilis, dum percurrit arcum A B, ad summam morarum omnium eiusdem, dum percurrit arcum B C, eamdē rationem habebit, quoad sensum, quam habet L M, ad M N, & quoniam, vt dictum est, eiusmodi moræ non fiunt respectu centri L, sed respectu centri S, attamen exercentur per *Lem. 2.*

cir-

circumferentiam A B F, quam nunquam mobile derelinquit; ergo per talem circumferentiam A B F mobile retardatur respectù centri S, hoc est repulsæ, & retardationes fiunt per directionem F L, & secundùm proportionem rectæ L M, ad N M; scilicet arcus A B, & B C sint æquales inter se, diuersimodè tamen sunt inclinati respectu centri ipsius S, & respectù parallelarum A L, B M, C N; ergo licet arcus C B sit æquales arcui B A, & mora ipsius M N minor sit mora L M, tamen ex præcedenti lemmate eiusmodi retardatio M N distributa per totum arcum B C oblique dispositum efficiet modificatum motum per B C omnino similem quoad sensum ei, qui à maiori mora L M, applicata tamen arcui B A directè opposito, producitur, ac proinde vltima retardatio P F, quamuis minima respectù centri S, sufficit tamen ad moram, & modum motus mobilis inferendum per arcum E F, tantum ad vnguem, quantum modificatus fuerat per arcum A B; & quoniam maxima obliquitas arcus E F est in causa, vt possit subtendi à sinu verso P F (arcus enim E F respectù centri S non occupat maiorem spatium, quàm P F) ac ideò parua illa mora eumdem producere debet effectum in E F, quem mora L M producit in A B ergo mobile per arcum A B F vniformiter modificabitur ab inæqualibus moris L M, & M N decrescentibus respectù centri S, hoc est motus per A B F per omnes suas partes eadem proportione modificabitur, moraque afficietur illa scilicet vniformitate, quæ propria erat mobilis antequam retardaretur, quod erat, &c.

Fig. 33.

De Mediceorum synodica anomalia, cum eorum absidum linea perpendicularis fuerit ad lineam synodum.

Cap. XVI.

SAtis superiùs insinuatum est, synodum lineam, seu solarem, quæ per centra Iouis, & Solis transit, vndique circumferri secando Mediceorum elipses, dum Iuppiter suum

suum annum (nobis duodecennem) complet; His positis facilè constat, diuersis temporibus ellipticum orbem cuiuslibet Medicei varias constitutiones habere posse respectu lineæ synodicę, cumque motus Iouis, ideoque translatio iam dictæ lineæ synodicæ tarda valdè sit, compleaturque anno Iouiali; & è contra motus proprius anomalię Mediceorum velocissimus sit, quandoquidem omnium pigerrimus diebus 16. horis 16. circiter completur, absque sensibili errore supponi poterit, lineam synodicam cuiuslibet Medicei in vna eius reuolutione in eodem situ stabilem permanere, ita vt aliquando iam dicta synodica linea, & ellipsis Medicei maior axis sibi mutuò congruant, scilicet Nouimedicea, & Plenimedicea fiant in Apojouio, & Perijouio; atque huiusmodi constitutio vocetur absidis synodalis. Altera constitutio fiet tunc, cum iam dicta linea synodica perpendicularis est ad maiorem axim ellipsis Medicei, scilicet cum in distantijs medijs ab Apojouio fiunt Nouimedicea, & Plenimedicea; & talis constitutio absidis dicotomæ appelletur. Tertia tandem constitutio intermedia dicetur, eritque illa, in quà synodica linea inter Apojouium, & longitudinem mediam incidit in qualibet ex hisce constitutionibus. Videndum modò est, quanta, & qualis sit synodica anomalia, & quo ordine procedat; Quoniam verò doctrinæ ordo exigit, vt à simplicioribus, & facilioribus inchoemus, primò de absidis dicotomæ constitutione agemus, ostendemusque, eius anomaliam synodicam ne minimum quidem perturbare, & alterare ordinem, dispositionemque anomalię propriæ Medicei, sed effici tardiori quidem motu, tanta tamen regula, & methodo, ac si Medicei motus proprius careret superaddita synodica anomalia.

Esto igitur orbis ellipticus alicuius Medicei A Q P N cuius axis maior sit A P, minor verò K O, centrum globi Iouis sit in eius polo G, extensoque axi minore K O vsque ad Solem S, sicuti etiam Q G N S æquidistans K O, erit proinde S N Q linea synodica, quoniam existente Mediceo

in Q

in Q fiet Plenimediceum, in N verò Nouimediceum. At in Apojouio A, & Perijouio P fient maximę digressiones, & respectù ad maximam Medicei celeritatem, in suo orbe, fit, vt in vno integro synodico cursu linea solaris S N Q permanere censeatur in eadem dispositione, & directione cum recta Q N, quoad sensum, inquam, licèt aliquantisper ab eadem coincidentia remoueatur. In tali igitur constitutione, vt clariùs me explicem, fingamus, Iouis globum G cum ellipsi Medicei A K P minimè circa Solem S reuolui, sed in vno determinato spatij mundani loco immobiliter commorari, tunc quidem à rotatis radijs polaribus G A, G B, &c. à vertigine iouialis globi circa centrum G, necessariò stella Medicea reuolueretur circa eius ellipsim, inæquali tamen velocitate, iuxta anomaliæ ellipticæ exigentiam. Postmodùm fingamus, Mediceum minime reuolui circa Iouis globum, sed tantummodò transferri simul cum Ioue circa Solem per circumferentiā A G P; tunc quidem constituta stella in Plenimediceo K, quia duo globi Iouis scilicet G, & Medicei K pensiles, & æquilibrati in æthere fluidissimo ponuntur, necesse est, vt a radijs solaribus ambo globi circa Solem rotentur, vt vectis natura exigit, scilicet, quia radius S K longior est radio S G, tardiùs mouebitur stella K, quàm globus iouialis G. & propterea illa non assequetur omnino excursum iouialis globi, sed aliquantisper repedabit à K vsque ad M; è contra si Medicea stella sita intelligatur in Nouimediceo O, quia radius S O minor est radio S G, necessariò stellula O celeriùs mouebitur, quàm iouialis globus G, ideoque aliquantisper promouebitur ab O vsque ad L, scilicet secundùm ordinem signorum ab Occasu ad Ortum, sicuti econtra in supremo situ K stella retrocesserat contra ordinem signorum à K, ad M, hoc, inquam, necessariò sequitur propter causas allatas. Modò componantur dicti duo motus, vt reuera ambos exequitur Natura, scilicet fiat motus anomaliæ stellæ in orbe elliptico A K P circa Iouis globum, pariterque Iuppiter cum adiuncta ellipsi Medicei circa Solem reuoluatur,

Fig. 34.

tur, quia hę duę causę permanentes, & immutabiles sunt, quælibet suum effectum producit; scilicet periodus anomaliæ circa Iouem dependens ab immutabili serie radiorum polarium G A, G B, &c. perpetuò anomaliæ periodum eodem tenore perficiet, similiterque reliqua causa, scilicet reuolutio Iouis, & stellæ circa Solem perseuerans, eãdem varietatẽ producet, in Plenimediceo nimirum in K, fiet semper retrocessio K M, & in Nouimediceo O fiet promotio anteriùs O L; hoc, inquam, sequetur necessariò, quia Mediceus non est affixus, vt clauus in peripheria rotæ A K P, sed est pensilis, & omnino solutus, liberèque in ætherе fluidissimo fertur, ne dum circa Iouem G; sed etiam circa Solem S, proindeque impossibile prorsus videtur, vt vniuersali Naturæ legi nõ subiciatur, quę precipit, vt omnes planetæ in ęthere fluido penduli, quò magis à Sole recedunt, tardiùs itinera sua peragant; quare fatendum est, Medicei motum A K P, retardari in Apojouio K, accelerari verò in Perijouio O. Si igitur hoc verum est, scilicet si duo effectus semper ab ijsdem perseuerantibus causis pendentes consequuntur; igitur duo motus, anomaliæ scilicet, & retardationis simul perpetuò in motu mediocri reperiri debent commixti; & implicati, nimirum periodicus motus anomaliæ versùs Plenimediceum K exercebitur quidem sed mora, & tarditate affectus, retrocessione scilicet K M, & è contrà cursus periodicus in Nouimediceo O modificabitur sanè à pusilla promotione stellæ ab O versùs L; His positis supponamus, Mediceum suæ anomaliæ periodum incipere ab Apojouio A per K vsque ad P; & quia in tota hac semiperiodo distantia Medicei à Sole maior est mediocri distantia S G, quandoquidem semiellipsis A K P recedit à Sole vltra axim P A, & quò magis distantia Medicei à Sole augetur, eò magis realis eius velocitas circa Solem minuitur, vt demonstratum est; quare in tota semiellipsis A K P Mediceus tantò tardiùs cietur supra mediocritatem, quantò distantia S K superat mediocrem distantiam S G. Recordemur postea, Medicei motum secundùm ordinem signorum *Fig. 34.*

N fieri

fieri ab A versùs K P, pariterque motus circa Solem, simul cum Ioue secundùm signorum ordinem peragi, in hoc, inquam, motu Mediceus aliquantulùm retardatur, vt dictum est, scilicet transitus stellæ ab A versùs K remoram patitur, eique obsistitur, ac retrorsùm repellitur, sed interim Mediceus non auellitur separaturque ab eius ellipsi A K P, nam in ea retinetur à virtute magnetica analoga; igitur huiusmodi retardatio, & retractio versùs Occasum obstabit motui Medicei versùs Ortum in suo proprio orbe. supponamus iam, quod in motu per quadrantem A K retrocesserit Mediceus per arcum K M, ita vt si fuerit exempli gratia quartus Mediceus, qui si solummodo circa Iouem, non autem circa Solem reuolueretur, percurreret quadrantem A K diebus 4. H. 3. m. 30. sed superueniente impedimento retardante per arcum K M, vt dictum est, vt perficiat extremam particulam ab M ad K, requireretur tempus aliquod, ponamus, requiri H. 1. m. 17., igitur compositus motus retardatus atque modificatus ab A ad K efficeretur diebus 4. H. 4. m. 47. Et hic precipuè animaduertendum est, quod, licet in A distantia à Sole sit mediocris, in puncto verò K maxima, non inde sequitur, vt propè terminum A retardatio sit nulla; & continuis incrementis augeatur vsque ad supremam distantiam K, quia, vt in lemmate quarto ostensum est, Medicei
Cap. 15. motus vniformiter retardatur, & modificatur propè terminum A, ac in K, nec varietas intercedit animaduersione digna; si igitur motus proprius circa Iouem per A K vniformi repulsu, seu remora modificatur, habebit talis motus eamdem inæqualitatem seu anomaliam, quæ Eccentrico aut ellipsi A K P competit, hoc solùm discrimine intercedente, quod huiusmodi nimirum compositus motus aliquantò tardior est, longiorique tempore completur, quàm, Mediceo ellipsim proprio motu percurrente, cõpetat, si circa Solem minimè ageretur. Hic iam notandum est, motum, & periodum anomaliæ modificatæ Medicei ex duobus elementis componi ex motu nempe proprio in ellipsi, prout solummodò circa Iouem fertur, atque ex retardatio-

ne à motu annuo iouiali dependente; & quia numquam contingit, vt vnus motus solitarius absque alterius miscella obseruetur, cum numquam Iuppiter cesset à reuolutione circa Solem; propterea nos tali pręiudicio tenemur, ac persuademur, huiusmodi motum modificatum proprium sibique connaturalem esse, ac Mediceo competere; neque vmquam præiudicium conuinci posset, nisi vna ex his causis seu elementis, modificatum motum componentibus, tolleretur, & à reliqua segregaretur; attamen nouæ non sunt huiusmodi mixturæ motuum in Natura; sæpè enim sæpius, nedum duæ, sed etiam tres, & plures causæ diuersimodè mouentes simul operantur in eodem subiecto; quæ, si latuerint, reputabitur ille motus vnicus, ac simplex, licèt summopetè compositus fuerit. *Fig. 34.*

Sed vlterius procedendo, dico, quod continuato Medicei motu à K, ad P efficietur modificatio tanta præcisè, quanta in quadrante A K; quia ducta qualibet recta linea B D parallela maiori axi A P, quæ ellipsim in duobus punctis B, & D intersecet, duæ distantiæ à Sole S B, & S D reputari possunt inter se parallelæ, eruntque æquales inter se, & ideo tarditates, inde fluentes, motumque periodicum frænantes, erunt inter se æquales, &, cum non possit assignari distantia à Sole in quadrante A K, quin alia ei æqualis in reliquo quadrante K P reperiatur; hinc sequitur, vt omnes distantiæ à Sole, quæ in arcu A K assignari possunt simul sumptę sint æquales omnibus remotionibus à Sole, quæ in arcu K P reperiri possint: sed quot, & quales sunt remotiones, tot pariter, & tales sunt gradus tarditatis in ambobus quadrantibus resultantes; igitur moræ omnes, quæ in quadrante A K effici possunt, æquales sunt ijs tarditatibus, quæ in reliquo quadrante K P fiunt; ęquè igitur præcisè, & eadem periodo motus Medicei modificabitur in quadrante A K, ac in quadrante K P: verum tamen est, quod arcus A Q, vsque ad Plenimediceum maior est arcu Q P, ideòque morę in eo tactę diutiùs perseuerabunt, quàm in illo, sed neutrę præcipuum, & propium Medicei periodum alterant,

vt in præcedentibus lemmatibus ostensum est; quapropter habebimus periodum compositam, seu modificatam tardam versùs Apojouium A, velocem versùs Perijouium P, quia factis angulis B C A, & D C P, æqualibus inter se in centro ellipsis habemus duas prostaphæreses in ipso Ioue G, vnam physicę, & realis tarditatis versùs Apojouium, alteram opticę, & apparentis, contra in Perijouio, cum angulus D G P maior sit angulo D C P excessu prostaphęresis G D G. Patet igitur ex dictis, motum anomalię vniformiter retardari, & eodem ordine ac periodo absolui, quo efficeretur solitarius motus Medicei, si solummodò circa Iouem, non autem circa Solem ageretur.

Accedamus iam ad inferiores arcus, scilicet Soli viciniores, vt est P O; aio, periodum motus retardati, seu modificati per arcum P O esse præcisè similem, æqualem, eodemque tempore transgressam, & eadem periodo velocitatis, ac est illa, qui in arcu K P præcessit, quoniam recta K O bifariam in C secatur, distantia à Sole S O ęquè deficiet à mediocri S C, ac maior distantia S K eamdem superat; igitur ex superiùs dictis, quantò Mediceus in K tardior est, tantò in O erit celerior mediocri motu, qui distantię S C competit; igitur Mediceus, dum integrum arcum P O motu retrogrado transigit à P, versùs O, repelletur circa Solem motu accelerato, & directo ab Occasu ad Ortum, ob minorem distantiam à Sole, precisè, quantum motus directus à K ad P retardatus fuerat; nam vtrobique motus erunt inter se ęquales, scilicet in superiori parte K proprio Medicei motui ab Occasu, ad Ortum à K ad P facto obstabat contrario nisu retardatio à P versùs K, cum maior à Sole distantia S K ratione vectis tardiorem eum efficiebat, quàm mediocris motus exigebat, at in inferiori arcu P O à P versùs O, scilicet ab Ortu ad Occasum retunditur, frenaturque à motu contrario ab O versùs P directo, superanteque mediocrē celeritatē circa Solem, ob vectem diminutam S O; quapropter, si in retrogrado transitu P O repulsus velocitatis maioris circa Solem fuerit O L, necessariò Mediceus pertransibit solum-

mo-

modò arcum P L; vt verò arcum P O perficiat, requiritur tempus prorsus æquale ei, quod in arcu K P insumptum est; quapropter motus retardati, atque modificati K P, & P O temporibus planè æqualibus perficientur: ducta postmodum qualibet recta linea D I parallela axi minori K O, quę ellipsim secet in punctis D, & I, atque maiorem axim in E, erit D E æqualis E I, proindeque excessus distantię à Sole S D æqualis erit defectui minoris distantiæ S I ab eadem mediocri distantia S E; quapropter retardatio circa Solem (ratione vectis majoris S D) æqualis pręcisè erit accelerationi (ratione minoris vectis S I) supra mediocrem velocitatem: cumque hoc verificetur in reliquis omnibus punctis oppositis ellipsis; ergo gradus omnes retardationis *Fig. 34.* supra mediocritatem, per arcum K P facti, æquales erunt gradibus omnibus velocitatis supra eamdem mediocrem, qui efficientur per arcum P O, eò quod omnes maiores distantię simul sumptæ, S K, S Q, S D mediocres distantias tantùm superant, quantùm omnes distantiæ S O, S N, S I ab ijsdem mediocribus deficiunt; igitur gradus omnes retardationis, qui fiunt per arcum K P, exercentur quoquè per arcum P O; quapropter in duobus arcubus K P, & P O gradus ęquales retardationum exercentur eodem ordine, frequentia, & tempore, hi verò repulsus applicantur proprijs motibus Medicei in arcubus ellipsis K P, & P O ęqualibus, & similibus inter se, & æqualibus temporibus transgressis, suntque vniformiter dispositi respectù Solis, scilicet eadem obliquitate eum respiciunt; igitur periodus modificata per arcum K P, omnino æqualis, similis, & æquali tempore fiet, ac motus modificatus per arcum P O absoluitur.

Tandem modificatus motus in arcu O A ijsdem de causis similis planè, & æqualis erit motui modificato per arcum A K, proindeque in inferiori semiellipsi P O A, motus vniformiter retardatus primariam periodum Medicei respectù Iouis omnino non alterat, & initio sumpto à maxima velocitate in P perueniet ad mediocrem velocitatem in N, & tandem maximam tarditatem in A esseequetur; atque hæc

cx

ex physica inæqualitate, & optica composita, erit planè eadem, quæ in semiellipsi superiore; & quoniam duo transitùs per semiellipses A k P, P O A, licèt sint retardati, & modificati æqualibus tamen temporibus, & velocitatum incrementis, aut decrementis, atque in similibus dispositionibus, & distantijs à Ioue fiunt, certè censeri debet, periodum modificatam, vniformiter, & regulariter procedere, non autem perturbatè, licèt ex duobus elementis componatur, vt dictum est, nempè ex motu anomaliæ, stellæ competenti, prout circa Iouem circumducitur; & ex retardatione, quæ ex motu circa Solem originem ducit.

2 Ex dictis facilè colligitur, quod si Sol non versùs N, sed versùs oppositam partem Q constitueretur, vt nimirum Nouimediceum esset in Q, & Plenimediceum in N, eadem periodus, & ordo retardationis vniformis, & æqualis fieri deberet, scilicet superiores per semiellipsim P N A essent pares, æquales, eodem ordine, & periodo, ac fiunt retardationes per infimam semiellipsim A Q P, proptereaquod distantiæ à Sole eædem planè essent, eodemque modo dispositæ, cum hoc vnico discrimine, quod prius incipiebant ab Apojouio A, modò à Perijouio P initium sumunt; anteà in primo, & quarto quadrante ellipsis motus tardus fuerat, at in secundo, & tertio quadrante modificatus motus velox, modò in primo, & quarto quadrante velox efficitur, in reliquis tardus, at cum semper cursus veloces inter se comparati, atque tardi inter se sint æquales, existentibus nimirum distantijs à Sole ijsdem perpetuò, situationibus, ac dispositionibus ijsdem, necessariò in vtroque casu periodus modificata eadem omninò erit.

Fig. 35.

De Mediceorum synodica anomalia, cum absidum, atque synodum linea sibi mutuò congruunt.

Cap. XVII.

PRo absidis synodalis constitutione intelligatur idem orbis ellipticus Medicei A M P O, atque linea solaris S P A, seu synodorum, cum maiori ellipsis axi A P conueniat, ita vt Apojouium, & Plenimediceum in A conueniant, pariterque Perijouium, & Nouimediceum in P coincidant. Ostendendum est, tunc temporis motum Medicei modificatum, non vt antea simplicem, & inalteratum, sed tardissimum esse in Apojouio, celerrimum in Perijouio multò magis, quàm in præcedenti constitutione absidis dicotomæ apparebat, vt nimirum tum physica, tum optica prosthaphæresis valdè augeatur, at periodus integra eodem fermè tempore complebitur, ac præcedens. Secentur in maiori axi rectæ G Q, & G N æquales semiaxi minori eiusdē ellipsis, proindeque distātia G A à Ioue, poloque ellipsis, ad Apojouium, tantò maior est mediocri distantia G Q, vel G N, quantò distantia G P eadem mediocri minor est; manifestum est etiam, quod distantia à Sole S A superat mediocrem distantiam S G eodem excessu, quo minima distantia S P, ab eadem mediocri S G deficit; cumque Mediceus quatenus in æthere fluido circa Solem voluitur, subiciatur tarditatibus, atque celeritatibus, quas maior, vel minor distantia à Sole efficit, necessariò in Apojouio A Medicei tarditas mensurabitur ab excessu distantiæ S A, atque in Perijouio P velocitas eius mensurabitur à defectu distantiæ S P ab eadem mediocri S G. Atque hic notandum est, quod in quadrante superiori A M tarditas, qua Mediceus afficitur in prolixa illa distantia à Sole, tantò maior erit tarditate, quæ in præcedenti constitutione absidis dicotomæ habebat, quando Aphelion in Q erat, quantò distantia S A maior est distantia S Q, & econuersò Medicei velocitas in P minor erit velocitate, qua in distantia S N præcedentis constitutio- *Fig. 36.*

nis

nis afficiebatur, quandoquidem existente G P minore quàm G Q, seu G N, erit distantia S P maior distantia S N; igitur in hoc casu stella in P, magis à Sole recedit quàm in puncto N coniunctionis alterius casus dicotomæ. His positis, supponamus, Mediceum ab Apojouio A cursum inchoare vbi Soli opponitur, & primò moueatur eo elemento velocitatis, quę ei competit, quatenus solummodo circa Iouem fertur; manifestum est, huiusmodi motum dupliciter modificari posse, primò mediocri retardatione, vt inde oriatur impetus modificatus, qui sit verbi gratia E; & competat distantię S Q constitutionis absidis dicotomę; cum hac inquam mediocri tarditate tempore T percurrat spatium A M. Secundo modo modificari potest, iam dictum primum periodici motus elementum maiori retardatione iuxta exigentiam maximę distantiæ S A constitutionis synodicę, vnde resultabit velocitas modificata R, minor quàm E, cum qua stella idem spatium A M, tempore X percurrat; proculdubio modificata velocitas R tantò languidior, & tardior erit modificata velocitate E, quantò illa mora hanc retardationē superat; nempè quantò distantia S A maior est distantia S Q; quando verò duabus inæqualibus velocitatibus R, & E idem spatium A M transigitur, oportet, vt velocitates reciprocè proportionales sint temporibus, quibus transitus fiunt, siquidem ambo motus per A M vniformiter crescentes à summa tarditate in A supponantur; igitur vt velocitas R, ad velocitatem E, ita erit tempus T, ad tempus X, ac proinde tempus X maior erit tempore T, & in prædicto maiori tempore Medicea stella percurrit arcum A M: at in pręcedenti dicotoma constitutione cum pertransibat minori tempore T; ergo in synodica constitutione motus per arcum A M tantò tardius erit motu constitutionis dicotomę, quantò tempus X superat tempus T.

Posteà, quia motus per inferiorem arcum M P respectu *Fig. 36.* Solis retrogradus est ab M ad P, ab Ortu scilicet ad Occasum, sed interim Mediceus fertur circa Solem ab Occasu ad Ortum, scilicet à P versus M; & quia distantia S P minor est di-

distantià S G, necesse est, vt stella in P ob breuiorem vectem S P velociùs feratur, quàm exigit vectis maior S G; & ideò huiusmodi velocitas a P versùs M opponitur & obstat retrogrado motui ab M versùs P; at quia distantia à Sole S P maior est distantia S N, oportet, vt velocitas stellæ in P versùs D circa Solem ratione vectis minor sit velocitate eiusdem stellæ in N constitutæ, vt nimirum in hac synodica constitutione repulsus eiusdem stellæ debiliores sint, & minus efficaces eis, qui in constitutione dicotoma N efficiebantur; cum igitur repulsus, & contranitentia, seu refrænatio motus stellæ ab M ad P torpidior sit, atque languidior, necesse est vt motus modificatus, qui remanet, & quo mouetur per M P, velocior sit tarditate moderata, qua in dicotoma constitutione idem Mediceus ferebatur. *Fig. 36*

His declaratis noto, quod motus per arcum M P, vsque ad Perijouium potest pariter duplici ratione modificari, primò adhibita mediocri mora, & renitentia, vt exigit vectis distantia S N, postea minori, & languidiori repulsu, & obstaculo; vt exigit vectis distantia S P maior, quàm S N; qui repulsus inæquales inter se, si exerceantur contra naturalem propriam velocitatem, qua Mediceus circa Iouem moueri deberet; resultabit modificata velocitas E constitutioni dicotomæ competens, minor velocitate modificata Y, quæ synodicæ constitutioni conueniat; supponatur modò, stellam in dicotoma constitutione percurrere arcum M P velocitate E; atque tempore V, sed in synodica constitutione idem ellipsis spatium M P percurratur velocitate Y, tempore Z; igitur idem spatium M P transigitur ab eodem Mediceo in dicotoma constitutione modificata velocitate E, & tempore V, atque in synodica constitutione eum percurrit velocitate modificata Y, tempore Z; proindeque erunt omninò velocitates proportionales temporibus reciprocè; quandoquidem transitus fiunt vniformiter crescentes; quapropter sicuti velocitas modificata Y maior est modificata velocitate E, ita tempus V maior erit tempore Z; patet igitur, quod eadem stella percurrit in constitutione

synodica idem spatium M P maiori velocitate modificata, & minori tempore, quàm in constitutione dicotoma: attamen priùs arcus A M transigebatur minori velocitate R, quàm E, & tempore X maiori, quam T, quod in dicotoma constitutione requirebatur; ergò in constitutione synodica arcus A M percurritur minima velocitate R, & prolixo tempore X, at arcus M B peragitur maxima velocitate Y, & minimo tempore Z; quapropter periodus anomaliæ in hac constitutione synodica erit multò magis difformis, & irregularis, quàm anomalia constitutionis dicotomæ, quæ ob sui simplicitatem, & ordinem, Medicei propria, & naturalis existimabatur, seu potiùs ei tribuebatur; attamen altera anomalia synodica, quæ enormi difformitate afficitur, vt noua, & superaddita anomalia concipitur, & vsurpatur, quæ maiori prostaphæresi physica, & optica mensuratur.

Fig. 36. Si postmodum animaduertamus, excessum temporis X supra tempus T æqualem ferè esse excessui temporis V supra tempus Z, eòquod mensurantur à retardationibus stellæ, & quantò distantia S A superat distantiam S Q, tantò retardatio synodica suprema superat supremam retardationem dicotomam, pariterque quantò distantia S P superat distantiam S N, tantò retardatio infima synodica deficit ab infima retardatione dicotoma; estque excessus S A supra S Q, çqualis excessui S P, supra S N, qui excessus, & defectus comparati ad maximam distantiam Iouis à Sole pusilli, & insensibiles sunt; igitur excessus temporis X supra tempus T proximè æqualis est excessui temporis V supra tempus Z; quapropter duo extrema tempora X, & Z simul sumpta ferè æqualia erunt duobus temporibus intermedijs T, & V: sed tempore T V transferebatur Mediceus ab Apoiouio A, ad Perijouium P in dicotoma constitutione; igitur æquali tempore X Z in hac synodica constitutione Mediceus pertransibit semiellipsim A M P; quapropter, licèt anomalia synodica sit valdè difformis, nihilominùs integer transitus çquali ferè tempore perficietur ei, quo dicotomæ

constitutionis periodus transigebatur.

Facilè postmodùm percipitur ob easdem rationes, quod in transitu Medicei per semiellipsim P H A denuò repetat eamdem inæqualem anomaliam, quam in precedenti semiellipsi exercuerat; ducta enim qualibet recta linea B H parallela axi minori, coniunctisque solaribus radijs B S, & H S, erunt hi æquales interse, & ideò retardationes, & velocitates modificatę, quę in hisce locis exercentur, erunt planè æquales interse, habiles nimirum ad percurrenda spatia ęqualia temporibus ęqualibus per arcus ellipsis vniformiter ad Solem inclinatos; & propterea necesse est, vt in tota semiellipsi P H A, motus omnino similis, ęqualis, & eodem tempore fiat, ac in semiellipsi A B P; differunt tamen in hoc, quod in semiellipsi A B P à termino summæ tarditatis peruenitur ad maximam velocitatem in P, at in semiellipsi P H A contrario ordine proceditur, à maxima enim velocitate in P, decrescendo peruenitur ad summam tarditatem in A; proindeque in priora semiellipsi physica, & optica prostaphęresis semper subtrahi debet à medio motu imaginario illo motu constitutionis dicotomæ; at in secunda semiellipsi eadem prostaphæresis motui medio imaginario addenda est.

Vocatur quoque axis sinodicæ constitutio, quoties Perijouium P in Plenimediceo constituitur, atque Apojouium A in Nouimediceo incidit. In hac pariter constitutione anomalia erit omnino similis, & eadem inęqualitate affecta, ijsdem temporibus peracta, ac in altera synodica constitutione hactenus explicata contingebat, quando Plenimediceum & Apojouium coincidebant; hoc autem facilè ostendi potest, quia distantia Medicei P à Sole, scilicet S P, modò minor erit distantia S N constitutionis dicotomæ, & ideò stella in P minùs retardabitur respectu Solis, quàm in N; proindeque motus velox proprius Medicei respectu Iouis per arcum P O minùs retardabitur, quàm in dicotoma constitutione in N: & quotiescumque idem motus minùs retardatur, tunc modificatus velocior remanet; Fig. 37.

igitur motus per arcum P O velocior erit eo, qui in constitutione dicotoma efficiebatur, & propterea breuiori tempore propter causas superiùs expositas, scilicet iuxtà differentiam distantiarum S P, & S N; & quoniam perinde est, si proprius motus per P O retardetur in Plenimediceo, ac in Nouimediceo, dummodò repulsus, & tarditates æquales sint inter se; igitur cum Plenimediceum efficietur in P, erit modificatus motus per P O çqualis, & vniformis eodemque tempore peractus, ac competit eidem arcui P O, cum Nouimediceum celebratur in P; differunt solummodò in hoc, quod in præsenti constitutione motus proprius stellę à P ad O est directus ab Occasu ad Ortum, repulsus verò, & retardatio contrario ordine efficitur ab Ortu ad Occasum, at priùs, quando P constituebatur in Nouimediceo, motus stellę per arcum P O retrogradus erat, retardabaturque non à mora, sed à directa velocitate aucta circa Solem ab Occasu ad Ortum; itaque in vtroque casu çquè retardatur, quia semper ea mora, quę à Sole pendet, sibi ipsi çqualis est, semperque ex aduersò motui proprio Medicei contrannititur, proindeque eadem planè modificatione, & tarditate eum afficiet.

Procedendo postmodùm ad infimum arcum O A, hic pariter minima distantia S A, ratione vectis circa Solem, affert velocitatem tantò maiorem mediocri, quantò distantia à Sole S A minor S G; & ideò velocissimè circumfertur Mediceus circa Solem ab Occasu ad Ortum, scilicet ab A versùs O, & hoc grandi impetu contraponitur mediocri motui retrogrado stellulæ per arcum O A, à quo nunquam discedit, igitur in tali casu motus modificatus per arcum O A valdè retardabitur; cumque talis retardatio mensuretur à defectu distantię S A à distantia mediocri S G, & priùs, quando Plenimediceũ in A celebrabatur, retardatio ab excessu distantię S A suprà mediocrem distantiam S G mensurabatur, cum ille defectus çqualis sit huic excessui, necessariò repulsus, & retardationes çquales erunt inter se, quę applicatæ eidem motui per arcum O A, qui eidem Mediceo

Fig. 37.

circa

circa Iouem competit, sequitur, vt in vtroque casu motus modificatus sit præcisè çqualis vniformi anomaliç, & eodem tempore transactus, proptereaquod semper excessus, atque defectus distantiarum à Sole in respectu ad mediocres distantias dicotomas sunt eædem, & ideò incrementa, & decrementa graduum tarditatis erunt omnino interse æqualia in omnibus locis correspondentibus; quaproptèr dubitandum non est, quin in qualibet positione duarum constitutionum Absidis synodicç, siuè Plenimediceum, aut Nouimediceum in Apojouio constituatur, semper motus modificatione affectus Medicei eodem modo, eadem prostaphçresi eodemque tempore efficiatur. Tandem, quia nedum in constitutione Absidis dicotomæ, sed etiam in illa Absidis synodicç primum elementum motus proprij Medicei in ellipsi retardatur, nec vmquam tali retardatione denudatum à nobis reperiri potest, cum numquam Iuppiter cesset ab eius motu circa Solem, persuasi erimus, motum simpliciorem, & minùs alteratum, minùsque irregularem inter omnes, qui in ipsis Mediceis apparent, esse proprium, & connaturalem earumdem stellarum in sua ellipsi, cumque is in constitutione dicotoma contingat, facilè persuademur, anomaliam illam modificatam simplicissimam, & & propriam, atque naturalem esse eiusdem Medicei, cumque postmodùm videamus, in synodica constitutione motum illum insigni affectum alteratione, putamus nouum quid inesse, & superadditum primçuæ illi simplici anomaliæ constitutionis dicotomæ; & hçc omnia declarari debuerant.

De Mediçeorum synodica Anomalia, quæ in intermedia Absidis constitutione contingit. Cap. XVIII.

POstquàm duæ præcipuæ constitutiones synodicæ Absidis atque dicotomæ expositæ fuerint, facilè inde percipientur varietates in constitutionibus intermedijs subsecuturæ; hæ autem quadruplicem varietatem admittunt, prout

prout Medicei ellipsis eiusque axis maior diuersimodè situatur, quæ vt clariùs percipiantur, supponatur Sol in S, Iuppiter verò in G, quem Medicei ellipsis ambiat A M P R, huius Apojouium sit A, Perijouium P; cumque linea so-
Fig.38. latis S G inter axim maiorem A P; & diapolum M R intercipitur, tunc vel Plenimediceum B in primo ellipsis quadrante A M cõstituitur, vt in prima figura, Nouimediceum verò D in tertio quadrante P R, & hęc erit prima constitutio intermedia. Econtra, permanente adhuc solari linea in eodem situ S G, potest, inquam, Sol in parte aduersa B collocari, tuncque in puncto B Nouimediceum efficietur, in D verò Plenimediceum; atque hęc erit secunda constitutio intermedia. Postmodum linea solaris S G secet secundum quadrantem M P, & quartum A R in F, & E; siquidem Nouimediceum fiat in F in secundo quadrante, & Plenimediceum in quarto quadrante E, erit hæc tertia constitutio intermedia; Sed transposito Sole versùs E, vt nimirum ibidem Nouimediceũ celebretur, atque Plenimediceum in F, habebimus quartam intermediam constitutionem, & in hisce omnibus constitutionibus semper Apojouium synodicum erit punctum B, vel E, quod propinquius est Apojouio ellipsis A, atque omnes habebunt duas inæqualitates, primam illam nimirum propriam Medicei, quatenùs reuoluitur circa Iouem, alteram retardationis, quę à motu annuo iouia-
Fig.39. li dependet; quæ semper in Plenimediceo, vel Nouimediceo B vel E, quod Apojouio proximus est, initium sumit; veruntamen huiusmodi superueniens retardatio, seu modificatio semper minor est ea, quæ constitutioni absidis synodicæ conuenit, maior verò illa, quæ constitutionis Absidis dicotomæ, propria est. Hęc omnia jn primo casu tantummodò ostendemus, ex quo reliqua patebunt; fiat ergo distantia G a æqualis G A, & distantia G m, æqualis G M, pariterque distantia G p æqualis G P, & tandem distantia G r ęqualis G R, manifestum est, quod distantia à Sole S a æqualis erit distantiæ Apheliæ cõstitutionis synodicæ S G A, & distantia S m erit æqualis distantiæ Apheliæ constitutionis

nis dicotomiæ S G M, & econtrà distantia S p æqualis erit distantiæ Perihelię constitutionis synodicæ, & denique distantia S r æqualis erit distantiæ Perihelię constitutionis dicotomę; hinc facilè percipitur quod distantia S B minor est distantia S a, maior verò distantia S m (propterea quod, in ellipsi, G A maior est, quàm G B, at G M minor est eadem G B) proindeque retardatio, quam motui Medicei in arcu B F confert distantia S B, tantò minor est tarditate à distantia S a constitutionis synodicæ dependente, quantùm S B minor est S a, pariterque retardatio dependens à longitudine vectis S B, tantò maior est tarditate producta à distantia S m constitutionis dicotomæ, quantum S B maior est S m; cum igitur mora, & repulsio in B minor sit retardatione constitutionis synodicæ, & maior illa, quæ dicotomæ constitutioni conuenit, deducitur, quod motus tarditate moderatus à B vsque ad F velocior sit, quàm in synodica constitutione, sed tardior quàm in constitutione dicotoma. Idem prorsùs intelligi debet in reliquis quadrantibus, vt nimirum motus modificatus per totam hanc menstruam Mediceam constitutionem minori inæqualitatis afficiatur anomalia, quàm in constitutione synodica, maiori verò, quàm in dicotoma constitutione alteratus fuerat; attamen quia anomalia constitutionis dicotomæ, vtpotè simplicior, minùsque alterata, censetur veluti propria, & periodica Medicei planetæ, propterea in hac intermedia constitutione facilè persuademur, illam inęqualitatem, dicotomæ periodo superadditam, esse nouam anomaliam. Adnotandus quoque est situs ellipsis in quo huiusmodi noua prosthaphęresis synodica applicatur; nam in primo quadrante B F prosthaphæresis semper est ablatiua, retardatque motum Medicej, sed, cum applicetur arcui M F, in quo ex sui natura motus Medicei velox est, scilicet à mediocritate crescens, inde fit, vt tarditas collata minuat propriam celeritatem, arcui M F competentem. Pari modo in tertio quadrante D E anomalia menstrua Medicei celeritatem affert aliquam motui per arcum R E, tardo ex sui natura;

Fig. 38.

Idem contingit in reliquis omnibus quadrantibus allatum constitutionum, quę non indigent prolixiori expositione; cum satis superque pateant; quamobrem ab eisdem caussis in quatuor omnibus constitutionibus alterari debet cursus modificatus cuiuslibet Medicei, minùs, quàm in synodica constitutione, & magis, quàm in dicotoma; verum tamen est, quod temporum spatia à Plenimediceis ad Nouimedicea non erunt prorsùs inter se æqualia; quoriescumque enim in trā situ ab vna ad aliam synodum intercipitur Apojouium maiori tempore absoluetur v. g. in primo casu tempus à Plenimediceo B, ad Nouimediceum D breuius erit spatio temporis à Nouimediceo D ad Plenimediceum B, proptereaquòd arcus ellipsis B F D minor est, quàm arcus D A B, & in illo motus proprios Medicei velox est propè Perijouium P, sed tardius circa Apojouium A; quaproptet ab his duabus causis primum temporis interuallum breuius redditur secundo. Idem esto iudicium in reliquis alijs casibus.

De synodica Anomalia perpetua Mediceorum, seu de nuncupata Varietate. Cap. XIX.

CVm præter anomaliam menstruam temporariam, subijciantur Medicei menstruæ quoque anomaliæ perpetuæ, cui nomen varietatis tribui solet, perquirendæ pariter sunt physicę causæ huius inæqualitatis, quę eius naturæ est, vt in omnibus menstruis reuolutionibus, absque vlla exceptione semper Medicei cursum alteret, atque perturbet; in superiori enim semicirculo versùs Plenimediceum stellæ cursus acceleratur à prima quadratura vsque ad Plenimediceum, & inde retardatur vsque ad secundam quadraturam, à qua denuò celerior fit quousque ad Nouimediceum perueniat, & tandem rursùs retardatur, quousque primam quadraturam attingat, redditurque conspicua huiusmodi inęqualitas in locis intermedijs inter quadraturas, & synodos. Modò vt causa huius effectus, percipiatur

denuò

denuò ad penduli, & vectis proprietates redeundum est; sit igitur libra A B horizontaliter conuertibilis circa centrum S; & in æqualibus à centro distantijs duo æqualia pondera G N, & H O suspendantur, experiētia magistra in horologijs ex rotis dentatis compositis in quibus apponi solet huiusmodi libra horizontaliter conuertibilis, videmus, quod virtus motiua prementis alicuius ponderis perpetuis oscillationibus horizontalibus hinc inde circa centrum S vertit libram A B, fiuntque huiusmodi oscillationes ijsdem semper temporibus: si postea in duabus pariter æqualibus distantijs S A, & S B maioribus duo pondera æqualia N, & O suspendantur, efficientur conuersiones eiusdem libræ tardiores, licèt virtus motiua libram circumagitans sit semper eadem, hoc, inquam, accidit, quia centrum grauitatis duorum ponderum G, & A incidit in puncto C intermedio inter G, & A, & proinde ambo suspensa censeri debent ex puncto C, remota scilicet à centro S, magis quam pondus G N suspensum fuerat, non secùs duo pondera H, & B suspenduntur ex eorum centro grauitatis D, quod magis à centro S recedit, quàm pondus H O, quapropter æqualia pondera suspenduntur in distantijs æqualibus S C, & S D, & quælibet earum maior est vecte S G, vel S H, eadem verò virtus motiua longiori vecte tantò tardius mouet, quam breuiori vecte, quantum reciprocè distantia S G minor est distantia S C. Transpositis postea pōderibus A, & B in punctis E, & F cētro viciniorbus quàm G, & H, & æquè remotis à centro S, resultabunt vertigines eiusmodi libræ velociores, quàm in præcedenti casu, quia centrorum grauitatum earum I, & L distantiæ à centro S erunt minores, quàm distantiæ S C, & S D; propterea que eadem virtus motiua vectem minorem S I maiori efficacia circumaget, quàm maiorem vectem S C, prout distantia S C maior est distantia S I. His declaratis intelligatur rota A E P B, in cuius centro sit corpus graue aliquod G, quod reuoluatur cum annexa rota per circumferentiam circuli B G E circa centrum S, sitque motus centri G à B versùs E, ponaturque postea in circumferentia rotæ nauicula,

Fig. 40. *Fig.* 41.

 cula,

cula, seu vas aliquod R V plenum aqua, in qua natet pila lignea A, sitque primò vas in loco remotissimo rotæ à centro S, in eadem recta linea S G A; supponaturque rota, & vas R V prorsus omni pondere carere, quod fiet, si machina vniuersa super aquam stagnantem innatet; supponatur pariter vectis, seu libra S G A reuoluta ab eadem virtute motiua, & primò ablata pila lignea A è nauicula & reposita in G, iam dicta virtus motiua impellet graue G A vecte S G per circumferentiã B E certa, & determinata quadã velocitate; at postmodùm translato graui A è loco G ad vas V R, in quo innatat suspenditurque in estremo vectis S G A, tunc quidem centrum comunis grauitatis corporum G, & A cadet in H inter G, & A interceptum, eritque tale punctum suspensionis amborum corporum G, & A, (neque enim vasis V R vlla ratio habenda est, cum nullius grauitatis suppositum fuerit) ambo igitur modò suspendentur in
Fig. 41. maiori distantia S H, quàm priùs in G suspensa fuerant; sed eadem virtus motiua maiori vecte S H, tardiùs impellit grauia A, & G, quàm minori vecte S G pro mensura defectus distantiæ S G, à distantia S H; igitur quando in extremitate vectis reponitur graue A, translatio corporis G tardior efficitur: at quotiescumque translatio corporis G à B versus E retardatur, necesse est, vt eius sistematis, seu rotæ cui affigitur retardetur quoque motus circa centrum S; proindeque vasi R V rotæ affixo tarditas aliqua inferetur, à qua primęua eius velocitas moram aliquam patietur: at tamen in eodem instanti, in quo motus vasis retardatur, non poterit imminui velocitas contenti fluidi, & natantis corporis A, quia non affiguntur ipsi rotæ; necesse est igitur, dum motus corporis G, & vasis R V retardatur, vt corpus A solutum, & natans retineat suam, quam priùs conceperat, velocitatem, eamque exerceat, & propterea antrorsum aliquantulùm excurret ab A versùs K, vt proinde fiat quædam anticipatio corporis A respectu centri rotæ G. Postmodùm si vas V R rotetur quoque circa G per semicirculum B A E, & intereà centrum G feratur per circumferentiam

B E, tunc motus corporis G retardatur successiuè incipiendo à termino B, prout magis vas à termino B recedit, & prout magis distantia S A augetur vnà cum vecte S H. Hinc fit, vt post discessum corporis A à termino B aliqua eius anticipatio fiat versùs K, & prout magis recedit à centro S, semper magis, ac magis anticipatio illa crescet, quousque maxima efficiatur, quando ad extremitatem rectæ S G A peruenerit, & hinc excurrendo vsque ad E denuò successiuè decurtatur vectis S H, proindeque motus centri G vna cum rota, & vase circa S successiuè accelerabitur, prout centrum grauitatis H magis centro S appropinquatur, sed quando motus corporis G cum rota, & vase acceleratur, non poterit eodem instanti noua illa velocitas conferri soluto, & natanti corpori K, in quo præcedens tarditas ei impressa adhuc viget; igitur aliquantisper retrorsum remanebit, nec poterit pati passu, & æquali cursu, vasis, & rotæ velocitatem maiorem adęquare, atque hoc de causa corpus natans K versùs R retrocedet, vt nimirum cum vas ad E peruenerit, corpus natans denuò restituatur in A, vbi ab initio constitutus fuerat.

Remoto deinceps vase ab extremo situ rotæ A, repositoque in locum propinquissimum centro S, in quo denuò mobile P supernatet, proculdubio centrum comunis grauitatis corporum G & P in locum intermedium I, inter G, & P incidet; atque in I suspensa intelligi debent duo grauia G, & P; modo cum vectis S I minor sit quàm S H, necesse est, vt eadem motiua virtus, quę vertiginem rotæ circa centrum S efficiebat, celeriùs eam impellat, prout H S maior est quàm S I, ac proinde reuolutio corporis G cum affixa rota velocior, quàm antea, erit à B versùs E: proindeque vas R V maiori velocitate repelletur ab M versùs F, at huiusmodi velocitas retrorsum non subitò, sed pedetentim fluido, & natanti corpori P imprimitur; igitur corpus P ob velocitatem priùs impressam, quam retinet, recurret contra motum vasis, scilicet versùs V, & propterea à P versùs L transferetur, & propterea respectù centri G apparebit ve-

locior eius motus retrogradus ab F versùs M, & propter easdem causas superiùs expositas velocitas illa initium sumet à termino E, & maxima efficietur in loco P, & postmodùm decrescendo omnino extinguetur in termino B.

Fig.41. His declaratis intelligatur globus Iouis esse G, qui circa Solem S per circulum B E feratur à B versùs E, impellaturque à vi radiorum solarium longitudine vectis S G: adest postea circa Iouem rota immaginaria B A E P, per quam fertur vnus Mediceorum directè in superiori semicirculo B A E, retrogradè per inferiorem E P B: ratum quoque est, Iouis satellitem in Plenimediceum A constitutum moueri circa Solem S vna cum Ioue, & quia eadem virtus solaris mouet vtrumque planetam, Iouem scilicet, & Mediceum, suntque ambo penduli in ęthere fluidissimo; igitur erunt veluti suspensi in puncto H vectis intermedio, quod centro comunis grauitatis correspondet, & propterea eadem vis solaris impellet ambos globos planetarios ea velocitate, quę longitudini vectis S H competit; quapropter Iouis corpus G in hac constitutione tantò tardiùs mouebitur, quàm antea, quantùm longitudo vectis S G minor est vecte S H; sed quoties retardatur motus Iouis non poterit eodem instanti corpus Medicei A in ęthere natantis retardari, propterea, quod non affigitur veluti clauus in sua rota circa Iouem, propter eaque vigente adhuc pristina eius velocitate periodica circa Iouis globum excurret anteriùs aliquantisper ab A ad K, eo quia huiusmodi excursus secundùm ordinem signorum efficitur ab A versus D, igitur respectù Iouis G Mediceus A nouam velocitatem acquiret in supremò eius Plenimediceo, & propter rationes paulò ante expositas, hæc velocitas incipere debet à termino B quadraturæ, perduceturque ad summam velocitatem ad Plenimediceum A, & inde denuò retardabitur, quousque ad secundam quadraturam E omninò pereat eiusmodi acquisita velocitas.

Existente postea iouiali satellite in Nouimediceo P, centrum communis grauitatis eius & Iouis erit in puncto I, inter

ter G, & P intercepto, idest Soli vicinius efficietur, quàm G,& ideo eadem solaris virtus, quę ambos planetas circumducit, tale centrum grauitàtis transferet à B versùs E vnà cum Ioue maiori tamen velocitate, quàm antea, prout vectis G S, & H S maiores vecte S I; attamen Mediceus in P pendulus in æthere fluidissimo non cogitur nouam celeritatem obsecundare, sed à tarditatis gradu proprio, & periodico, quo priùs afficiebatur, aliquantisper retrorsum remanebit versùs L, hæc autem retrocessio motum retrogradum auget ab F, versùs M, & proinde respectù Iouis verè Medicei velocitas aucta erit sensibili incremento per spatium P L ab hac, inquam, necessitate stellula in Nouimediceo celeriùs quàm antea mouebitur, & insuper talis celeritas incipiet à secunda quadratura E, & maximum incrementum suscipiet in Nouimediceo P, & finem sortietur in prima quadratura B.

Sed obiciet fortasse quispiam, me repugnantia protulisse, cum causæ physicæ varietatis, seu synodicæ anomaliæ perpetuæ Mediceorum minimè coherere videantur cum rationibus adductis cap 16. & 17. pro synodica temporaria anomalia; ibi enim ostendimus Iouis asseclam in Plenimediceo propè Apojouium ratione vectis prolixioris, non assequi præcisè motum iouialis globi, seu centri sui sistematis, & ideo repedare, & reali quadam tarditate affici, hic verò contra deduximus, in eisdem Plenimediceis eamdem stellam in suo epiciclo non repelli, sed anteriùs promoueri, celeriusque ferri, quàm idemmet globus iouialis progreditur, quę quidem motiones videntur omninò contrariæ, & sibi mutuò repugnantes; vt autem huiusmodi scrupulus tollatur considerandum est, nouum non esse in astronomia simul componere motus inter se contrarios à diuersis causis pendentes; qui saluari solent comminiscendo varios circulos, qui motum planetæ regulent, & moderentur, & licet motus resultans ex varijs circuituum hypothesibus sit valdè commixtus, & inuolutus, vnicus tamen, & simplex apparet, & iudicatur; & nihilominus astronomica solertia, ac

dexte-

dexteritate solent singuli motus ab alijs seiungi, & perscrutari vnà cum suis periodis, atque mensuris. Sic in nostra Luna cum plenilunium propè eius Apogeum celebratur, tunc quidem vera, & reali tarditate Luna mouetur in superiori semicirculo sui orbis, & nihilominùs verum est, vt Thyco obseruauit, quod eadem Luna in eodem supremo semicirculo vera, & reali celeritate fertur: hic iam sunt duo effectus omninò inter se contrarij, vtpotè vera retardatio, & vera eiusdem Lunæ acceleratio, scilicet repedatio, & promotio simul & semel in Luna verificantur, ex quibus porrò subsequitur motus apparens lunaris globi in tali constitutione, non tardus, vt anomalia menstrua temporaria exigit, neque velox, vt perpetua anomalia postulat, sed ex vtrisque commixtus, & contemperatus; hoc, inquam, non impedit, quin solertia astronomica possint huiusmodi contrarij effectus distingui, atque causæ contrariæ eos producentes assignari. Sic pariter in casu nostro, licèt Iouis asseccla in superiori orbis semicirculo reali tarditate afficiatur, vt exigit synodica temporaria anomalia, pariterque eius motus promotionem, & celeritatem aliquam sortiatur, iuxta leges anomaliæ varietatis, nihilominùs apparens motus erit ex his contrarijs commixtus, si, inquam, contrarij motus apparentem planetæ progressionem constituentes sunt veri, & reales effectus inter se contrarij, mirum alicui videri non debet, quod à causis physicis contrarijs pendeat, ac proindè si prolixitas radij solaris in Plenimediceo ratione vectis tardiùs impellit Mediceum, quàm Iouis globum, necessariò vera tarditate afficietur Mediceus, & quia aliunde motus ipsiusmet globi iouialis circa Solem aliquantulùm retardatur, vt in postremo hoc capite ostensum est, necessariò systema, seu rota annexa epicicli stellæ Mediceæ retardabitur quoque, tunc verò Mediceus in ęthere fluido pensilis, & non affixus veluti clauus in tali rota, seu systemate, non poterit omnino obsecundare, & obedire moræ, ac retardationi ipsius globi iouialis, & ideo anteriùs aliquantulùm promouebitur. Quare licet duo effectus contrarij

trarij tarditatis,ac celeritatis in eodem Mediceo simul commisceantur, nihilominùs verè producuntur à duabus causis diuersis, quarum vna alterius existentiam non tollit, & propterea simul&semel agendo possunt denique commixtum, atque contemperatum motum Medicei efficere, non secùs,ac nostræ Lunæ motus cõmixtus ex vera celeritate, ac tarditate producitur à diuersis causis, seu hypotesibus; quapropter vitio quispiam non vertet,in Mediceis huiusmodi effectus contrarios à diuersis causis physicis produci posse.

De causis inclinationum orbium Mediceorum supra planum ecliptica iouialis. Cap. X X.

POstquam omnes causas inæqualitatum, quę in reuolutionibus longitudinis Mediceorum insunt satis apertè (ni fallor) exposuimus,remanent modò admirabiles operationes Naturę in eorum latitudinibus. Indicabimus itaque primo loco necessitatem qua globi Mediceorum non in eodem plano eclipticæ iouialis, sed inclinati supra ipsum circumferri debeant; & facilis intelligentię gratia, supponatur Iouis globus in G, Sol in S, atque per S, & G ducantur rectę lineæ R Z, & B D perpendiculares ad lineam solarem S G, sintque hę omnes in vno plano constitutę, quod perpendiculare sit ad eclipticę iouialis planum E O F per S G ductum. Manifestum est,quod virtus radiorum solarium,quę globum Iouis circa Solem circumducet, cum non impellit per superficiem aliquam conicam, aut aliam curuam, sed per simplicissimam planam superficiem per centrum Solis extensam. Hocque necessitate quadam accidit si consideretur, quod vis, & energia motus circularis circa axem aliquem, expellere nititur mobile rotatum à centro versùs peripheriam per omnium breuissimum interuallum eorum, qui assignari possunt, hinc fit, vt si ab initio mobile per circulum aliquem minorem circumductus fuisset ab eo magis ac magis recederet, quousque ad maximum circulum Fig.4.

per-

peruenirct; qui tandem in vno plano existit.

Hoc supposito repeto id quod multoties inculcatum est, quod nimirum Medicei pręter reuolutionem circa globum Iouis, patiuntur quoque vertiginem circa solare corpus, complentque reuolutionem, seu annum ioualem simul
Fig. 42. cum Ioue; si, inquam, hoc verum est, nedum probabile, sed necessarium videtur, vt effectus communis, atque vniuersalis ab vna, & eadem causa pendeat; proindeque vt ratum perspectumque assumi potest, quod eadem illa virtus, quæ globum Iouis impellit, & circumagit in plano eclipticæ iouialis, vim quoque inferat transferatque planetas Mediceos circa Solem, licet intereà particulares earum reuolutiones perficiant circa Iouem. Quapropter eiusmodi vertigines circa axem R Z efficientur, cuius poli sint R, & Z sed illa eadem virtus, quæ impellit Mediceos, ac reuoluit circa axem R Z, cogat quoque, necesse est, ad efficiendas particulares eorum reuolutiones in eodem plano, scilicet circa axim B D parallelum ipsi R Z; igitur ab eadem communi virtute motiua Medicei circa polos B D circumferri debent, ac proinde reuolutiones, seu circumductiones Mediceaium circa Iouem, quarum vna sit H K, parallelę erunt plano eeclipticæ iouialis E O S. Supponatur modo vna ex Mediceis stellis in H, nimirum extra planum eclipticæ iouialis S O E, supponaturque pariter (vt alibi dictum est, stellam hanc nullam aliam inclinationem naturalem habere, nec impetum alium pręter illum vnicum, se nimirum mouendi directè versùs centrum Iouis G, qui, inquam, motus directus per lineam H G perpetuò ab ea exerceatur: postea quia vertigo circa axem B D stellæ H circularem motum confert, qui, inquam, nedum expellendi, & remouendi stellam H à centro facultatum habet, sed etiam nititur eam remouere à plano minoris circuli H K, quem descripturus fuerat, atque versùs maximum circulum E F impellit; quod autem ex suppositis causis huiusmodi effectus subsequi debeant, à nemine in dubium reuocatur, quod sciam, atque à multis sensatis experimentis confirmatur; si enim in pun-

cto intermedio E alicuius axis B D alligetur filum P E, cuius extremo P connectatur pila aliqua grauis; hoc, inquam, licèt sit inclinatum obliquè ad axim B D, vt nimirum angulus P E B sit acutus, & digitis postea axis B D circumuertatur, describet primò pila P circulum minorem P N, sed ibi non quiescet, semperque per maiores circulos circumducta, tandem in plano circuli maximi A C consistet; similiter si globus aliquis A B C D madidus vndique sit, agatur postea vertigine circa polos B D, videbimus aquæ guttulas ex P excurrere spiraliter, quousque ad circulum maximum A C pertingant, ibique persistent, non secùs Medicea stella H circa axim B D rotata successiuè magis, ac magis ad punctum E maximi circuli reuolutionis appropinquabitur; cumque translatio ab H ad E facta sit ab impetu, & velocitate circularis motus, quo fertur stella H per circulum H K, posito quòd trãsitus dictus ab H ad E fiat eodem tẽpore, quo quarta pars reuolutionis stellæ H in suo orbe perficitur, manifestum est, quod eo tempore, quo stella quadrantem sui circuli H P pertransit ob transuersalem motum genitum ab impulsu vertiginis, non quidem in P, nec in E, sed potiùs in O translata erit, in eodem nimirum plano eclipticæ iouialis, existet tamen in extremitate rectæ G O, quæ quidem perpendiculariter eleuata est ad rectam H G, nec non perpendicularis erit ad planum per rectas H G, B D, & E S ductum, proindeque ex tali transuersali motu ab H ad E in quadrante periodi stellæ perueniet illa ad Nodum, seu sectionem O, arcus nimirum H O ab ea descripti, & plani iouialis eclipticæ E O F. *Fig.43.* *Fig.44.* *Fig.42.*

Præterea aduertendum est id quòd multoties insinuauimus, impossibile nimirum esse, vt inferatur motus alicui naturali corpori, quin simul impetus, & velocitas ei non imprimatur, hæc autem eius naturæ est, vt in eodem moto corpore impressa remaneat, à qua postmodùm vlteriùs promoueri illud potest; & quia ex hypothesi stella H nullam aliam naturalem inclinationem habet nisi appropinquandi centro Iouis G; igitur ex sui natura indifferens erit ad mo-

 tum

tum transuersalem ab H versùs E, carebitque nimirum qualibet inclinatione, vel repugnantia: huic indifferentiæ noua motiua virtus superuenit, quę eam impellit ab H versùs E, pendens nimirum à circulari vertigine circa axim B D; cumque huiusmodi transuersalis impulsio in omnibus instantibus sequentis temporis vigeat, & operetur, & aliunde quolibet temporis instanti, quo viget motus transuersalis, imprimitur stellę H gradus aliquis nouę velocitatis, & impetus, qui ex sui natura perseuerans est; igitur quando stella transuersali motu ab H ad E peruenit, tot
Fig.42. gradus impetus acquisijsse reperietur, quot pręcesserunt impulsiones omnibus instantibus temporis, quo precedens motus perdurauit: at stella in E retinens supradictum impetum impressum sese mouendi versùs M, videtur impossibile, vt iners, & otiosa ibi remaneat, ac proinde impelletur vlteriùs versùs M, vt pendulo contingit: at quia transgresso termino E vertigo circularis circa axim B D incipit contrario nisu retardare, atque impedire excursum stellæ ab E in M, eo quòd huiusmodi vertigo vim habet repellendi stellam retrorsum versùs maximum circulum E O F; adsunt igitur iam duæ contrariæ virtutes, prima quidem insignis impressa à motu pręcedenti H E, secunda verò ei contraria, quæ repellit stellam versùs maximum circulum E O F; ab hac, inquam, continuata repulsione, & contranitentia, successiuè primus ille maximus impetus pręconceptus, mouendi se ab E versùs M, magìs, ac magìs debilitatur, vnde fit, vt eodem ordine, & tempore velocitas illa ab E versùs M debilitetur, quo anteà in transitu ab H ad E incrementum sumpserat: sed æquali fermè tempore stella in suo orbe transigit secundum quadrantem sui epicicli; igitur in fine dicti temporis stella in L perueniet remota ab F spatio æquali E M, vel potius H E, proindeque stella perueniet ad terminum extremum L, diametri H G L, sui orbis; proptereaque motus inde resultans factus erit in semicirculo maximo H N L, cuius diameter est H G L. Constituta postmodùm stella in L, propter easdem rationes superiùs expo-

posi-

positàs, denuò circularis vèrtigo eàm impellet versùs maximum circulum E O F, & dum talis motus celebratur in quolibet instanti temporis noui, & noui gradus velocitatis stellæ imprimuntur, (sic enim exigit motus natura) qui, inquam, gradus impressi indelebiles, postquàm stella ad E peruenit, motum eius continuare possunt versùs K; cumque talis impetus successiuè minuatur, & debilitetur à vi circularis motus, repellentis stellam versùs maximum circulum F O E, minuetur quidem decrementis, ęqualibus anteactis augmentis, quousque stella in K perducta ęquè remota ab F, quàm L, seu spatio ęquali H E, atque in tali tempore, & transitu percurret stella subsequentem semicirculum, reductaque tandem erit in H, completa nimirum periodo circuli maximi H O L H, cuius diameter est H G L; cumque aliunde huiusmodi causæ perpetuò perseuerent, necesse est, vt inclinatio plani epicycli H O L supra iouialis eclipticæ planum E O F semper permaneat, scilicet angulus H G E maximæ inclinationis huius orbis sit perpetuò eiusdem mensuræ; nulla enim ratio adest, qua talis inclinatio varietur, proindeque remanebit eiusdem mensuræ, & insuper Nodus O, pariterque limes borealis H stabilis permanebit sub eisdem stellis fixis.

Supposuimus facilitatis gratia, periodum circularem stellę in suo epicyclo eodem tempore præcisè completam fuisse, quo periodus transuersalis ab H ad M, & inde ad H perficeretur; modò supponatur, periodum transuersalem compleri minori tempore, quàm perficiatur circularis periodus, & tunc sanè summa euidentia, & facilitate satis fit motui retrogrado Nodorum, & Limitum. Quoniam tempore quo stella spatium H E percurrit vsque ad maximum circulum, nondum præcisè primum quadrantem sui orbis perfecisse supponitur, sed deficit adhuc particula aliqua veluti O N; igitur, antequàm quadrantem absoluat, stella circulum maximum E N F attinget, proindeque, postquàm stella integrum quadrantem H O transijt, necessariò prætergressa erit terminum E, promotaque aliquantulùm versùs M, *Fig.* 42.

 sciliꝫ

scilicet vltra sectionem N sui orbis H N L cum maximo circulo E N F; quare in fine dicti temporis post transitum quadrantis H O, Nodus vel intersectio N dictorum planorum retrorsum relinquetur spatio nimirum O N; ideoque existimabimus, Nodum N vere retrorsum excurrisse ab O ad N, scilicet ab Ortu ad Occasum. Idem prorsus in subsequentibus quadrantibus continget; quapropter in fine periodi stella non amplius in maxima digressione H existet, sed particulam secundi periodi transuersalis pertransibit, eritque constituta intermedio loco inter H, & E, scilicet multò priùs Limitem borealissimum H reliquisse, apparebit, transiisseque in V, & propterea Limes retrocessisse videbitur spatio V H, sed æquè Nodi retrocedunt, ac Limites; igitur æquali spatio Nodi retrocessisse videntur; insuper quia transuersalis periodus H E M H perseueranter efficitur ijsdem temporibus, minoribus tamen ijs, quibus circulares periodi perficiuntur; igitur necesse est, vt inclinatio orbis H O supra planum E O S eclipticæ iouialis inuariabilis perduret, scilicet angulus H G E semper idem erit, nec vmquam crescet, vel minuetur, & hinc habemus modum facillimum euidentissimumque saluandi, nedum inclinationem constantem plani orbis Medicei supra iouialem eclipticam, sed etiam motus retrogrados suorum Nodorum, & Limitum. Hæc omnia, inquam, deducta sunt ex duobus principijs facillimis, & euidentissimis, qui non videntur in dubium reuocari posse, à virtute nimirum qua stella ad Iouem nititur accedere, & natura motus circularis expellendi planetam versus circulum maximum suæ reuolutionis.

Postremo loco animaduertendum est quod si in principio creationis mundi Medicea stella H constituta fuisset in puncto E eiusdem plani eclipticæ iouialis nullo pacto potuisset in posterum ab eodem plano iouialis eclipticæ discedere, sed ibidem perpetuò absque vlla latitudine circumducta fuisset. E contra si suprema, ac diuina sapientia architectonica decreuisset, situm eclipticę iouialis inclinatum

Fig. 42.

præ-

prædictæ stellæ tribuere, vt nimirum modò ad Austrum in L, modò ad Boream in H digrederetur, nulla alia machina adhibita potuisset quidem facillimè hoc efficere, si tantummodò ab initio posuisset Mediceum in H in aliqua, inquam, distantia à plano iouialis eclipticæ E N S, ac demum vt Nodi orbis dicti Medicei motu retrogrado conuerterentur, ita vt progressu temporis latitudines variam situm acquirerent respectu spatij mundani, seu cæli stellati, poterat inquam hoc effici, si Mediceum posuisset in debito situ, & distantia à Ioue, atque ab eius ecliptica, in qua periodus approximationis, atque remotionis per H E M, & vicissim ab M ad H breuiori tempore absolueretur, quàm reuolutio eiusdem Medicei in suo orbe circa Iouem completur. Et hac ratione facillimè, & absque ambagimus huiusmodi motus atque varietates Mediceorum effici potuissent.

Motus hic Nodorum retrogradus Mediceorum quolibet tempore, & situ respectu Iouis, & Solis verificatur; & hac de causa vocatur motus latitudinis periodicus, cuius p̃ecisa mensura obseruabilis quidem esset ex centro Iouis, at conspecta ex Sole, vel ex nostra Terra subijcitur omnibus illis varietatibus, & prostaphæresibus opticis, quæ alibi expositæ sunt, nec debent hic denuò repeti.

De Varietatibus synodicis Latitudinum Mediceorum. Cap. XXI.

Præter periodicam reuolutionem Latitudinis iam expositam, patiuntur Medicei nouam varietatem in cursu Latitudinis eorum, quę de nouo aduenit, atque euanescit in qualibet synodo, seu cursu menstruo à Plenimediceo scilicet primo ad subsequentem, subijciturque eiusmodi legibus: in Nouimediceis ac Plenimediceis nullam varietatem patiuntur Latitudinis, sed eædem inalteratæ remanent, quæ ex cursu periodico Latitudinis pendent; discedente verò Mediceo à linea solari, nempe à Nouimediceis, & Plenimediceis, statim ei superadditur noua Latitudinis

va-

varietas synodica, quæ conspicua, & maxima redditur in quadraturis à Sole, nec tamen hæc regula vniuersalis est, quandoquidem in aliquibus synodicis periodis nil prorsùs latitudines alterantur, atque hoc euenit, quando Nodi in quadraturas incidunt, & Limites in Nouimediceis, ac Plenimediceis collocantur; si verò Nodi in ipsa linea solari incidunt, tunc Latitudines in tota periodo synodica valdè augentur.

Et quoad primam constitutionem intelligatur Iuppiter in G, & orbis alicuius Medicei D E B F, cuius Limites E,
Fig.45. & F in linea solari constituantur, scilicet in Plenimediceis, & Nouimediceis A, & C, tunc quidem Nodi B, & D existente in quadraturis. Ostendendum est, maximam borealem latitudinem A E, vel Australem C F nil prorsùs excrescere supra eam, quæ periodico cursui competit, nec pari-
Cap.19. ter alterari Latitudines in tota menstrua reuolutione. Et primo recolenda sunt ea, quæ attulimus circa variationem perpetuam longitudinis, quod nimirum dum Mediceus per semicirculum supremum D E B eius epicycli fertur, motus globi Iouis verè retardetur, proindeque Mediceus nouum realis velocitatis incrementum acquirit, quod maximum erit in Plenimediceo E, & extinguitur in quadratura B. His positis, dico, Medicei Latitudinem in semicirculo superiori D E B minimam esse, scilicet angulum A G E non excedere inclinationem propriam, & naturalem plani orbis Medicei supra planum eclipticæ iouialis; quoniam
Cap.20. in tali situ motus Medicei ex duobus elementis componitur, ab impulsu scilicet transuersali, quem vertigo circa Solem, & Iouem efficit, quatenùs nititur propellere stellam Mediceam, versùs planum maximi circuli D A B C in ecliptica iouiali existentis, & insuper ex motu eiusdem stellæ, per innumerabiles circulos eclipticæ iouiali parallelos; igitur quò celeriùs stella rotatur circa Iouem, & Solem, eò vehementiùs versùs eclipticam iouialem transuersali motu impelletur: at quanto vehementiùs impellitur, eo magìs plano eclipticæ iouialis approximatur;

igi-

igitur quia in semicirculo supremo D E B quo magis stella ad Plenimediceum E accedit, eò celeriùs rotatur circa Iouem, vt dictum est, proculdubio ibidem maiori vi Medicea stella impelletur versùs iouialis eclipticę planum D A B, *Cap. 19.* proindeque Latitudo maxima A E valdè imminuta erit in tali situ. Eadem lege in reliquis locis collateralibus semicirculi D E B, Latitudo proportionaliter decrescet; quapropter integer semicirculus D E B, magis, quàm quolibet alio tempore, plano eclipticæ D A B proximus efficietur, idemque de inferiori semicirculo B F D planè affirmandum est.

In secunda verò constitutione, cum scilicet Nodi in linea solari C A existunt, atque Limites H, & I in quadraturis B, & D transferuntur, ostendendum est, maximas Latitudines *Fig. 46.* B I, & D H, & inclinationem orbis supra iouialem eclipticam insigni incremento auctam esse magis quàm in pręcedenti constitione; quoniam in integro semicirculo A I C, & præcipuè in quadratura I, reuolutio Medicei circa Iouem retardatur, prout exigit anomalia varietatis, seu synodica perpetua, sed quò tardiùs stella rotatur circa Iouis globum, eo languidiùs impellitur stella transuersali motu versùs maximum circulum A B C in plano iouialis eclipticę constitutum; *Cap. 20.* verùm quò magis lentè, ac torpidè planeta impellitur versùs iouialem eclipticam, tantò minùs ad eam approximatur, proindeque maiori distantia ab eodem remouebitur; quapropter huiusmodi remotio, seu maxima Latitudo B I, maior efficietur maxima Latitudine A E, quam habuit stella in Plenimediceo primæ constitutionis, ideoque inclinatio orbis supra planum iouialis eclipticæ, scilicet angulus I G B superabit angulum A G E eiusdem primę constitutionis, non secùs in tota periodo Latitudo Medicei manifestum incrementum suscipiet; & quoniam in tota periodo Latitudinis primæ constitutionis valdè imminutę sunt digressiones seu Latitudines, fit vt pręiudicio quodam tribuatur huiusmodi Latitudo imminuta periodicæ planetę reuolutioni, & proinde censemus, in illa constitutione, quando Nodi in quadraturis existunt,

tunc

tunc Latitudines prorsùs inalteratas permanere. Ab eodem præiudicio subsequitur, vt in secunda constitutione, cum Nodi in Nouimediceis, ac Plenimediceis collocantur, noua, & super abundans dilatatio inclinationi B G I, supra inclinationem prioris constitutionis A G E censeatur noua variatio latitudinis synodica. Præterea notandum est in secunda constitutione latitudinem maximam, atque orbis inclinationem supra eclipticæ iouialis planum, verè, & realiter augeri, & dilatari adeò vt B G I maior sit angulo C G F; quapropter planum orbis stellę Mediceæ libratione quadam magis, ac minus inclinabitur, atque flectetur supra planum iouialis eclipticæ.

Postremò sumatur tertia constitutio intermedia inter duas expositas, in qua nimirum Nodi K, & L inter solarem lineam A C, & quadraturas B D incidant, tunc profectò patet, inclinationem M G O, & latitudines ampliores fore, & magis alteratas, quàm in prima constitutione, minùs verò, quàm in secunda, prout magis vel minùs ab extremis superiùs enarratis receditur.

Hæ profectò sunt causæ, nedum inęqualitatum motus Mediceorum, quoad longitudinem, sed etiam illæ, quę ad Latitudinem pertinent, tam periodicæ, quàm temporariæ, seu synodicę, quæ omnes desumptæ sunt ex principijs facillimis, & obuijs, nedum possibilibus, quæ ab insigniori-bus astronomis, & philosophis admittuntur; quapropter concludere licet, non omnino improbabile esse, vt Natura ijsdem causis, ac medijs superenarratos effectus producat; non ausim tamen affirmare, hoc ita se habere; sciò enim in exhaustum esse Naturæ thesaurum, eamque non carere artificiis arcanis reconditisque, quibus huiusmodi effectus absolui possunt, sed si eius institutum inspexerimus, dum semper medijs facillimis simplicissimis, & obuijs operatur, temerarium fortasse non erit suspicari, à causis superius enarratis produci potuisse anomalias Mediceorum, atque hæc retineri præter rationem non erit, quousque à sublimiori aliquo ingenio, & fæliciori veritas propaletur, vel nugæ, & fallaciæ meæ detegantur.

DE

DE MEDICEORVM ORGANICA, ET PRACTICA ASTRONOMIA

LIBER SECVNDVS.

Motus medios periodicos planetarum Mediceorum prius inuestigari debere. Cap. I.



Ostquàm varietates Mediceorum in præcedenti libro considerauimus iuxtà analogiam, quam habent cum reliquis vulgaris planetis, atque vt exigunt causæ, & necessitates physicæ, debent modò ad praxim reduci, & reperiri in cęlo ipso, vt constet Naturæ cum theoricis consensus; hoc autem exigit, vt prius declarentur modi atque industriæ, quibus inæqualitates Mediceorum in cęlo reperiri valeant.

Et primò quia finis astronomi est cognoscere motus, & reuolutiones cęlestium corporum eorumque constitutiones, & situs pręteritos, atque futuros prænosse, cumque hæc omnia minimè haberi possint absque inuestigatione motuum mediorum, hinc est, quod maiores nostri initium astronomicæ inquisitionis sumpserunt ab ijsdem motibus medijs; igitur hi pariter in Mediceis à nobis primo loco inquirendi sunt.

Habent planetæ Medicei, vt dictum est, quatuor proprias periodos, primam restitutionis sub eisdem stellis fixis Zodiaci, secundã anomaliæ in suo orbe elliptico, tertiam latitudinis, & quartã synodicã respectiuè ad Solem, quæ menstrua Medicea nuncupari potest, ad instar menstruæ lunaris.

Inter omnes periodos menstrua euidentior est, & magis

nostris sensibus exposita, & ideò primo loco quæsita fuit à Galileo primo inuentore earumdem stellarum, & sicuti antiqui astronomi Chaldei ab initio menstruum cursum Lunæ satis rudiiter, & imperfectè repererunt, & postmodùm successu temporis magis, ac magis eos excoluerunt, sic pariter periodi menstruæ Mediceorum adhuc ad perfectionem optatam redactæ non sunt, neque hoc mirum alicui videri debet, si meminerit, periodos lunares post tot sæcula adhuc ad necessariam præcisionē non peruenisse, licet in ea insudarint quam plurimi magni viri, atque cursus lunares faciliùs decernantur, & conspicui sint; quàm inæqualitates Mediceorū. Huiusmodi itaque menses Mediceorum non sunt æquales interse, sed sicuti ætas, vel mensis lunaris aliquando diebus fere 30. completur; aliquando diebus 29. cum quadrante, non secùs Medicei aliquando citiùs, aliquando seriùs suam menstruam periodum absoluunt; hinc patet necessitas decernendi mediocrem cursum inter excedentes, & deficientes menses, vel quia, vt antiqui censebant, naturales, & proprij motus planetarum æquabiles, & medij sunt, vel tales finguntur, & supponuntur, vt adhibitis prostaphæresibus physicis, aut opticis, veros motus, idest eos, qui in cęlo ipso apparent, elicere possimus; eadem de causa in periodo restitutionis, & anomaliæ medij motus inter excedentes, & diminutos reperiri debent.

Enarrantur difficultates, & ambages, quibus periodi menstrua Mediceorum implicantur. Cap. I I.

QVoniam, vt dictum est, planetæ Medicei nedum circa Iouem, sed etiam circa Solem feruntur ab ipsomet Ioue rapti, vtpote à centro eorumdem orbium, ideo necesse est, vt periodus Mediceorum constet ex vna integra reuolutione Medicei in suo orbe, & ex illo arcu, quem interim perambulat linea solaris, quæ per centrum Iouis extenditur, & efficit Aphelium synodicum; modò si prædicti duo

motus Medicei in suo orbe, & illius, qui à Ioue interim percurritur, semper essent vniformes, scilicet fierent eadem æquabili velocitate, essent profectò omnes menses Medicei æquales inter se, & omnes ęqualibus temporibus absoluerentur; at quia tum periodus stellæ Mediceæ in suo orbe, cum translatio Iouis in suo eccentrico fiunt velocitatibus inæqualibus, (modò enim tardè, modò celeriter excurrunt) hinc fit, vt duabus de causis Medicei menses inęquales reddantur, & difformes; nam quando centrum Iouis G lento cursu mouetur in Aphelio sui eccentrici per arcum G g, certè eo tempore, quo stella Medicea percurrit integrum suum orbem A B P A, parùm promouebitur Aphelium; scilicet ab A ad D, ob tarditatem motus Iouis, & ideò citò stella Medicea Aphelium D assequetur, & hęc est prima causa, quare mensis Mediceus breuis efficitur. Econtra quando Iuppiter est perihelius, idest reperitur in infima abside sui eccentrici F, tunc velocissimè mouetur per arcum F f, qui maior est, quàm G g, & ideò eodem tempore, quo Medicea integrum orbem H I H complet, multò remotiùs transferetur Aphelium, excurretque totum arcum ab H ad K; igitur tardiùs, & maiori tempore Mediceus eum assequetur, & ideò in hac constitutione mensis Mediceus prolixior erit. Si posteà consideretur motus Medicei in suo eccentrico, is sanè tardiùs mouetur circa Apojouium A, quā ad partes Perijouij P; igitur si Plenimediceū fieri debet propè Apojouium in A, postquàm Mediceus pertransit integrū orbem A B P A, non assequetur Aphelium, seu punctū Plenimedicei, quod interim traslatum est vsque ad D, nisi postquam ipse motu tardo, quo in suo Apojouio mouetur, ibidē feratur, & ideò mensis Mediceus in tali casu prolixus erit. Ex opposito si mensis initium sumat in Perijouio P postquàm Mediceus integrum suum orbem P C A P pertransijt, assequetur locum Plenimedicei interim vsque ad E translatum, citissimè, scilicet cum ea velocitate, quā Mediceus in tali situ sui orbis mouetur; quare talis mēsis Mediceus breuis efficietur. Modo si hę duę causę simul coniungantur, idest, si Iuppi-

Fig. 48.

ter in Perihelio F, & Mediceus in Apojouio I sui orbis fuerint, resultabit mensis Mediceus maximè omnium prolixus, & exaduersò constituto Ioue in Aphelio G, & Mediceo in Perijouio P, tunc mensis Mediceus omnium breuissimus efficietur. Adest postmodùm tertia causa, quæ variat periodum menstruam eorumdem Mediceorum, quæ profectò pendet ex prostaphæresi orbis annui, quia scilicet ex motu annuo Solis varias configurationes Tellus nostra
*Fig.*49. sortitur respectiuè ad Solem, & Iouem, ac proindè respectu Telluris diuersimodè dispositæ efficitur alius mensis Mediceus apparens ad differentiam veri mensis ad Solem relati si modò intelligatur Terra in T, vbi efficitur configuratio secundæ quadraturæ Iouis ad Solem, postmodùm (ad vitandam figuræ confusionem) intelligatur locus Terræ esse *X*, vt nimirum representetur constitutio primæ quadraturæ Iouis, & Solis, consurget in secunda quadratura Plenimediceum apparens in M, in quo radius visualis è Terra ductus per Iouem pertingit, pariterque Plenimediceum apparens in prima quadratura erit in N, igitur ab illa ad hanc constitutionem Plenimediceum apparens percurret arcum
*Fig.*50. M A N graduum 22., & proptereà quotidiè anteriùs promouetur; quare postquàm Mediceus integrum orbem M B P M percurrit, non adhuc mensem apparentem perficiet, quia interim apparens Plenimediceum transfertur ab
*Fig.*49. M ad Q, & ideò expectandum est, quousque pertranseat arcum M Q, vt assequatur Plenimediceum anteriùs transpositum in Q, quapropter ex hac tertia causa tempus menstruum prolixius erit; & econtra à prima Iouis, & Solis quadratura, cum Terra concipitur esse X ad secundam
*Fig.*50. quadraturam, quando caractere T Terram designamus, orbis prostaphæresis motu retrogrado transfert Plenimediceum apparens ab N, ad M, & ideò tunc temporis Mediceus antequàm integrum orbem perficiat, assequetur apparens Plenimediceum Y, quod interim retrocessit ab N ad Y, qua de causa menstruum tempus breuius efficietur; cumque hæc tertia causa periodum menstruam alterans, facilè
segre-

segregari possit, quia nouimus ex theorica Iouis quanta sit eius prostaphæresis, remanet tantummodò inquirenda periodus menstrua vera in respectu ad Solem, & ab hac rursùs facilè segregari potest inæqualitas, quę à maiori vel à minori velocitate Iouis pendet: itaque, si cognita esset periodus anomaliæ Mediceorum, facili negotio reperiretur cursus synodicus medius, seu mensis Mediceus medius inter maiores, & minores; sed licet cognitio periodi anomaliæ non præsupponatur, poterit nihilominùs pręterpropter assequi periodus menstrua media eorumdem, si scilicet obseruentur plures periodi menstruæ iis temporibus, quando Iuppiter stationarius est, quando scilicet mensis Mediceus non alteratur à motu Iouis, vel à prostaphæresi orbis, in reliquis verò temporibus non est difficile duas illas inæqualitates motus Iouis, & prostapheresis orbis distinguere, & segregare ab ipsis mensibus Mediceis, vnde ex obseruationibus colligerentur Medicei menses prolixi, & breues, inter quos mediocres secerni possent, & cum iis tabulæ Mediceorum motuum synodicorum effici possent; sed quia difficillimè (vt posteà dicemus) huiusmodi obseruationes præcisè, & absque errore haberi possunt, propterea alia ratione negotium peragendum est.

De Eclipsium Mediceorum varietate.

Cap. III.

SI collocati essemus in globo Iouis, vt intrà orbem Lunę positi sumus, quoties Medicei in conum vmbræ iouialis incidunt, eclipses earum conspiceremus, econtrà quotiescumque interponerentur inter oculos obseruatorum, & Solem, eumdem, vel eius partem obtenebrarent non secùs, ac facit nostra Luna, sed cum hoc discrimine, quod obscuratio Solis esset ferè momentanea, cum Medicei sint exiles, cōparati ad vastitatem globi iouialis, quæ exilitas si minima esset quod non videtur credibile, apex coni vmbrosi cuiuslibet Mediceorum Iouis superficiem non attingeret, seu tantùm

tùm eius penumbra, quæ maculam in faciæ Iouis ampliorem ipso disco Medicei efficere posset, transcurrerent tamen prædictæ vmbellæ discum integrum Iouis: insuper moræ, seu tempora transituum Mediceorum in cono vmbræ, vel vmbellæ in disco Iouis modò prolixiora, modò breuiora essent, quatenùs transitus ob variam Latitudinem Mediceorum fieret vel per centrum, aut per axim coni vmbrosi, vel lateraliter excurrerent; variareturque posteà mora pro varia velocitate Mediceorum, in his eclipsibus hæc, inquam, conspici possent ex globo Iouis; at ex nostra Terra, quę non intra, sed extra orbes Mediceorum in magna distantia ponitur præter duo genera eclipsium iam expositarum adsunt duę aliæ diuersæ occultationes, vna quando in suprema, & postica Iouis facie constituti ab opacitate corporis iouialis occultantur visui nostro; altera verò fit non ab opacitate, sed à splendidis radijs iouialibus, quando nimirum Medicei interponuntur inter Iouem, & oculo snostros, & tunc à fulgentissimis radijs iouialibus pariter inuisibiles redduntur; vocabimus autē distinctionis gratia hanc occultationem anteriorē siuè anticam, illā verò posticam. Singulare hoc habent Medicei, quod in qualibet menstrua reuolutione quatuor hisce eclipsibus subijciuntur, ab hac tamen lege eximitur quartus Mediceus remotissimus, qui aliquando ob suam maximam Latitudinem nullo pacto eclipsatur. Vtile tamen erit exactè declarare proprietates dictarum eclipsium cum omnibus varietatibus earum, & quibus modis obseruari queant, & quæ nam commoda ex eis obtineri possint, pro inquisitione mediarum periodorum earumdem stellarum.

Et vt clariùs me explicem, sit globus Iouis G, Sol verò in *Fig.* 51. S, cuius radijs S A, S B, ob maximam Iouis à Sole distantiam reputari possunt paralleli inter se; & quia corpus Iouis opacus est, necessariò in parte eius postica creabitur conus vmbrosus A C D B: postea quia orbes Mediceorum parùm ab ecliptica iouali S G declinant, estque globus Iouis insignis vastitatis in respectù ad Mediceos, qui illi maximè pro-

propinqui sunt, ideò necesse est, vt in omnibus Plenimediceis stellæ prędictæ incidant in conum vmbræ iouialis, excepta quarta aliquando, vt dictum est, quæ ob insignem Latitudinem efficit Plenimediceum non eclipticum; dico iam, quod respectiuè ad Terram nostram tales eclipses, non semper apparent, neque vniformes, neque vniuersales sunt; quia quando Terra T ponitur in eadem directione lineæ solaris S G, quod accidit in coniunctionibus, & oppositionibus Iouis, & Solis, tunc radius visualis T G in eadem directione constituitur cum radio solari S G, & sicuti Sol conum vmbræ iouialis A C D B non videt; ita quoque oculis nostris occultatur; quapropter tunc temporis videri non poterunt Medicei eclipsati in vmbram iouialem: at quoties linea solaris S G ponitur ad dextram, vel leuam nostræ Telluris G T, tunc profectò conspicuum erit latus B D coni vmbrosi, & ideò visibiles erunt, vel ingressus, vel exitus tantummodo Mediceorum à dicto cono vmbroso. Insuper quando angulus T G S prosthaphęresis orbis non est valdè acutus tunc tertius, & quartus Mediceus efficient ingressum in vmbram pariterque exitum visibiles in locis I K, & C D, sed primus, & secundus Mediceus solummodò ingressum *Fig. 52.* in vmbram, vel tantummodò exitum habebunt in locis F, & H; ratio huius discriminis est, quia portiones E 1, & P 2. nobis occultantur in postica parte Iouis, nec conspici possunt à terricolis. Insignem hanc proprietatem habent huiusmodi eclipses, quod incidentiæ, vel emersiones Mediceorum ab vmbra Iouis sunt ferè momentaneæ, quandoquidem paruitas earumdē stellarum, & velocitas motuum earum facit, vt ferè in momento disparecant; essent igitur hoc nomine prædictæ eclipses vtilissimæ, & aptissimæ pro inquisitione motuum periodicorum earumdem stellarum; quia vt dictum est primi, & secundi Medicei videri non possunt ingressus in vmbram, & immediatè post exitus, ideò determinari non potest tempus, in quo axem coni vmbrosi pertingunt. Prętereà non est facilè nosse velocitates quibus Medicei conum vmbrosum percurrunt, quia fere sem-

per

per Latitudinem aliquam habent, & ideò non per axem conum vmbrosum interfecant, vnde spatia transacta in ipsis eclipsibus erunt inęqualia, prout transitus magis, vel minùs recedunt ab axe coni vmbrosi, præterquamquod certè sciri non potest quantitas arcus D C comprehensi in cono vmbroso, nisi præcedat exacta cognitio distantiæ C A dicti arcus à centro Iouis; hoc autem supponit certam cognitionem semidiametri orbis Medicei, & mensuram eccentricitatis eius, quarum secunda prorsus ignoratur, prima verò incerta est; quare transitus per arcum C D tempore eclipsis non ducet nos in certam cognitionem cursus periodici, nisi adhibeantur circumstantiæ inferiùs exponendæ.

Fig. 53. Pro intelligentia eclipsium secundi generis intelligantur Medicei interpositi inter Solem S, & Iouem G, certè radij solares S G incidentes in Mediceos D, K, H, F efficient vmbellas veras, vel saltem penumbras in eadem directione dispositas radiorum solarium, & ideò coni vmbrosi Mediceorum D M, K N, H O, &c erunt paralleli inter se, & radijs solaribus, quapropter in transitu Medicei à C ad D creatur vmbra, vel penumbra in lucida facie Iouis, quæ mouebitur à B ad Q, P, O, N, &c. percurrendo vel arcum circuli maximi B O A, vel minoris circuli, quando Latitudinem aliquam habet; his positis, si oculi nostri cum terra T ponuntur in eadem linea solari S G, tunc vmbra Medicei conspicua non erit, quia radij visuales, & luminosi, & consequenter directio vmbrę cuiuslibet Mediceorum collocantur in eadem directione, & propterea vmbella in facie Iouis occultabitur ab eadem stella Medicea, quæ vmbram efficit. Intelligatur postea Terra remota à linea solari S G, vel quia Latitudo ipsiusmet Iouis (vt in hoc altera figura conspicitur) est in causa vt radij visuales, & radij solares angulum efficiant in centro Iouis, & tunc vmbræ Mediceorum visibiles erunt in facie iouiali, quia Terra T, & Sol S in eodem plano eclipticę existunt, at Iuppiter G ob eius Latitudinem subleuatur ab eodem plano eclipticæ solaris, &

ideò

ideò radius visualis T G, & solaris S G efficient angulum *Fig.* 54. T G S, & siquidem Mediceus in M ponatur, procreatur eius vmbra in C, & radius visualis T M productus in D, secabit radium solarem S M, & cum eo angulum efficiet, & propterea videbimus stellam M eleuatam supra eius vmbram C, & quando ob acutiem anguli D M C duo circelli D, & C se se mutuò secant, si tamen valdè exigui non sunt, conspiceretur vmbra C non circularis, sed falcata.

Aliter continget in reliquis temporibus exceptis Iouis acronichijs; si enim intelligatur linea solaris S G ad dextram, vel sinistram Telluris T, scilicet quando efficitur aliquis angulus T G S prosthaphæresis orbis, tunc radij lumi- *Fig.* 55. nosi Iouem tangentes sint S B, & S A, at radij visuales tangentes eumdem globum sint T V, & T M, & arcus B V, & A M æquales erunt arcui subtenso ab angulo T G S, supponamus modò, Mediceum in R, apparebit ille ex Terra in V, & ideò stringet discum Iouis, nec deinde videri poterit in splendida facie Iouis, & sic perseuerabit dum percurrit arcum R E, & cum primum ad E peruenerit, repentè creabitur, seu potiùs conspicietur eius vmbra in B in interiore parte disci iouialis, remota à confinio V, postea talis vmbella percurret loca Q, P, O, N, M, & hic quidem disparebit in confinio disci iouialis, licèt reuera perseueret transitus eiusdem vmbræ per arcum M A, qui ex Terra T non est visibilis. Hinc colligitur, quod licèt Mediceus percurrat arcum E I sui orbis vniformi velocitate, nihilominùs eius vmbra conspicietur ex Terra T percurrens arcum B P O M velocitate tamen difformi; nam in primo arcu B Q, qui obliquùs est ad Solem S, sed directus, seu minùs obliquus ad Terram T, apparebit eius motus velocissimus, sed tardior in sequenti arcu O P, & multò tardior in altero arcu P O, & tandem in postremis circumferentijs O N, & N M cursus erunt omnium tardissimi, & stationarij; igitur si quis ex cursu vmbræ in disco iouiali deducere vellet velocitatem motus Medicei in suo orbe valdè deciperetur.

Huiusmodi eclipses Romæ primò ab Excellentissimo

Cassinio obseruatas, & postmodum Florentiæ optimis, atque ingentibus telescopijs in dubium ab aliquibus reuocatas fuisse, audio, qui censent nigricantes maculas cum ipso Ioue reuolutas obseruatoribus impòsuisse, quod quidem mirum esset, nam licèt ego ob visus debilitatem videre eas non potuerim, alij docti viri, & acutissimo visu præditi in aula Serenissimi Magni Ducis eas conspexerunt iisdem temporibus, & locis, quos calculus mihi designauerat, quod non semel, sed multoties experientia comprobatum est; imo ijdem obseruarunt maculas in disco Iouis existentes differre situ, & figura ab vmbris à Mediceis procreatis, quę quidem valdè exiles erant; at licèt amplitudo talis maculæ vmbrosæ excederet diametrum Medicei vmbram procreantis inter Iouem, & Solem intercepti, non inde deduci potest, maculam rotundam obseruatam vmbram Medicei non fuisse; nam posito quod vertex coni vmbrosi non perueniret, neque attingeret superficiem Iouis, posset nihilominùs in disco iouiali gigni vmbra quidem diluta, & rotunda, cuius diameter superaret diametrum Medicei, vmbram generantis. Hoc quidem apud opticos certum est, comprobaturquè experientia: si paruus globulus M filo tenui suspensus exponatur radijs Solis S, atque papyrus G in
Fig. 56. parte eius aduersa vmbram globuli excipiat, remoueaturque papyrus à globulo vltra apicem coni vmbrosi E ab integro disco solari geniti, tunc quidem conspicitur in papyro G, vmbra quidem secundaria H I circularis non valdè obscura, sed diluta, cuius diameter H I maior est diametro C D eiusdem globuli M, quia nimirum radij penumbram, seu secundaria vmbram terminantes, vt sunt globum M tangentes A D, & B C, decussati se mutuò secant in puncto F inter Solem S, & pilam M posito; quare, ab F diuergentes, spatium H I vmbrosum gignent ampliorem quidem quàm C D; & siquidem vmbellę conspectæ in disco iouialis huius naturę essent, posset profectò hoc verificari in quarto Mediceo, at in primo non videtur credibile, nam valdè exilis esse deberet primus Mediceus, vt apex eius coni vmbrosi lo-

uem non attingeret, scilicet eius diameter minor esse deberet, quàm vna pars ducentesima diametri Iouis, quod quidem repugnat experientiæ oculari; si posteà subsequentes obseruationes has coniecturas redarguent, amore veritatis etiam propria sententia refelli, & repudiari debet, quod philosophico candore libentissimè faciemus. Interim si vertigo globi iouialis cum maculis ei adhærentibus horis decem ferè absoluitur, vt obseruasse ait Excellentissimus Cassinius, poterunt sanè vmbræ Mediceorum distingui à maculis iouialibus ex tempore transitus cuiuslibet earum in exposita facie Iouis; nam primi Medicei vmbra percurrit quadrantem diametri Iouis à centro eius m. 55. horarijs proximè; tertia verò hor. 1. m. 59. at macula iouialis m. 50. ferè, ac proinde transitus vmbellæ à prima stella genitæ celerior erit iouiali macula horæ quadrante ferè, tertij verò tardior eadem horæ sextante ferè, differentia sanè conspicua, & perceptibili.

Restant reuolutiones Mediceorum in suprema, & postica facie globi iouialis, vbi nimirum Medicei nobis occultantur ab opacitate corporis iouialis, pariterque aliæ, quæ efficiuntur in facie Iouis à nobis conspecta, occultanturque non ab opacitate, sed à splendore vultus iouialis; in hisce duabus occultationibus principia, & fines reuera fiunt temporibus determinatis, essentque earum obseruationes vtilissimæ, cum ex eis motuum periodicorum certæ, & indubitatæ mensuræ haberi possent, nisi insigni defectu laborarent, scilicet quod non exactè distinguitur initium, & finis, proindeque medium dictæ occultationis, proptereaquod discus iouialis ob sui luminis viuacitatem non ostendit eius confinium tornatum, & terminatum, irradiatur enim capillitio quodam splendido, ita vt confinium circumferentiæ eius occultetur, eiusque diameter dilatetur, atque eius circumferentia non perfecte circularis appareat; talis ergo corona radiosa est in causa, vt ingressus atque exitus Mediceorum infra, vel supra discum Iouis minimè conspicui, & obseruabiles sint; multoties animi gratia breui telescopio

 trium

varietas synodica, quæ conspicua, & maxima redditur in quadraturis à Sole, nec tamen hæc regula vniuersalis est, quandoquidem in aliquibus synodicis periodis nil prorsùs latitudines alterantur, atque hoc euenit, quando Nodi in quadraturas incidunt, & Limites in Nouimediceis, ac Plenimediceis collocantur; si verò Nodi in ipsa linea solari incidunt, tunc Latitudines in tota periodo synodica valdè augentur.

Et quoad primam constitutionem intelligatur Iuppiter in G, & orbis alicuius Medicei D E B F, cuius Limites E,
*Fig.*45. & F in linea solari constituantur, scilicet in Plenimediceis, & Nouimediceis A, & C, tunc quidem Nodi B, & D existente in quadraturis. Ostendendum est, maximam borealem latitudinem A E, vel Australem C F nil prorsùs excrescere supra eam, quæ periodico cursui competit, nec pari-
*Cap.*19. ter alterari Latitudines in tota menstrua reuolutione. Et primo recolenda sunt ea, quæ attulimus circa variationem perpetuam longitudinis, quod nimirum dum Mediceus per semicirculum supremum D E B eius epicycli fertur, motus globi Iouis verè retardetur, proindeque Mediceus nouum realis velocitatis incrementum acquirit, quod maximum erit in Plenimediceo E, & extinguitur in quadratura B. His positis, dico, Medicei Latitudinem in semicirculo superiori D E B minimam esse, scilicet angulum A G E non excedere inclinationem propriam, & naturalem plani orbis Medicei supra planum eclipticæ iouialis; quoniam
*Cap.*20. in tali situ motus Medicei ex duobus elementis componitur, ab impulsu scilicet transuersali, quem vertigo circa Solem, & Iouem efficit, quatenùs nititur propellere stellam Mediceam, versùs planum maximi circuli D A B C in ecliptica iouiali existentis, & insuper ex motu eiusdem stellæ, per innumerabiles circulos eclipticæ iouiali parallelos; igitur quò celeriùs stella rotatur circa Iouem, & Solem, eò vehementiùs versùs eclipticam iouialem transuersali motu impelletur: at quanto vehementiùs impellitur, eo magìs plano eclipticæ iouialis approximatur; igi-

igitur quia in semicirculo supremo D E B quo magis stella ad Plenimediceum E accedit, eò celeriùs rotatur circa Iouem, vt dictum est, proculdubio ibidem maiori vi Medicea stella impelletur versùs iouialis eclipticę planum D A B, proindeque Latitudo maxima A E valdè imminuta erit in tali situ. Eadem lege in reliquis locis collateralibus semicirculi D E B, Latitudo proportionaliter decrescet; quapropter integer semicirculus D E B, magìs, quàm quolibet alio tempore, plano eclipticæ D A B proximus efficietur, idemque de inferiori semicirculo B F D planè affirmandum est. *Cap.19.*

In secunda verò constitutione, cum scilicet Nodi in linea solari C A existunt, atque Limites H, & I in quadraturis B, & D transferuntur, ostendendum est, maximas Latitudines B I, & D H, & inclinationem orbis supra iouialem eclipticam insigni incremento auctam esse magìs quàm in præcedenti constitutione; quoniam in integro semicirculo A I C, & præcipuè in quadratura I, reuolutio Medicei circa Iouem retardatur, prout exigit anomalia varietatis, seu synodica perpetua, sed quò tardiùs stella rotatur circa Iouis globum, eo languidiùs impellitur stella transuersali motu versùs maximum circulum A B C in plano iouialis eclipticę constitutum; verùm quò magìs lentè, ac torpidè planeta impellitur versùs iouialem eclipticam, tantò minùs ad eam approximatur, proindeque maiori distantia ab eodem remouebitur; quapropter huiusmodi remotio, seu maxima Latitudo B I, maior efficietur maxima Latitudine A E, quam habuit stella in Plenimediceo primæ constitutionis, ideoque inclinatio orbis supra planum iouialis eclipticæ, scilicet angulus I G B superabit angulum A G E eiusdem primę constitutionis, non secùs in tota periodo Latitudo Medicei manifestum incrementum suscipiet; & quoniam in tota periodo Latitudinis primæ constitutionis valdè imminutę sunt digressiones seu Latitudines, fit vt pręiudicio quodam tribuatur huiusmodi Latitudo imminuta periodicæ planetę reuolutioni, & proinde censemus, in illa constitutione, quando Nodi in quadraturis existunt, *Fig.46.* *Cap.20.*

tunc

tunc Latitudines prorsùs inalteratas permanere. Ab eodem præiudicio subsequitur, vt in secunda constitutione, cum Nodi in Nouimediceis, ac Plenimediceis collocantur, noua, & super abundans dilatatio inclinationi B G I, supra inclinationem prioris constitutionis A G E censeatur noua variatio latitudinis synodica. Præterea notandum est in secunda constitutione latitudinem maximam, atque orbis inclinationem supra eclipticæ iouialis planum, verè, & realiter augeri, & dilatari adeò vt B G I maior sit angulo C G F; quapropter planum orbis stellę Mediceæ libratione quadam magis, ac minus inclinabitur, atque flectetur supra planum iouialis eclipticæ.

Postremò sumatur tertia constitutio intermedia inter duas expositas, in qua nimirum Nodi K, & L inter solarem lineam A C, & quadraturas B D incidant, tunc profectò patet, inclinationem M G O, & latitudines ampliores fore, & magis alteratas, quàm in prima constitutione, minùs verò, quàm in secunda, prout magis vel minùs ab extremis superiùs enarratis receditur.

Hæ profectò sunt causæ, nedum inęqualitatum motus Mediceorum, quoad longitudinem, sed etiam illæ, quę ad Latitudinem pertinent, tam periodicæ, quàm temporariæ, seu synodicę, quæ omnes desumptæ sunt ex principijs facillimis, & obuijs, nedum possibilibus, quæ ab insignioribus astronomis, & philsophis admittuntur; quapropter concludere licet, non omnino improbabile esse, vt Natura ijsdem causis, ac medijs superenarratos effectus producat; non ausim tamen affirmare, hoc ita se habere; sciò enim in exhaustum esse Naturæ thesaurum, eamque non carere artificijs arcanis reconditisque, quibus huiusmodi effectus absolui possunt, sed si eius institutum inspexerimus, dum semper medijs facillimis simplicissimis, & obuijs operatur, temerarium fortassè non erit suspicari, à causis superiùs enarratis produci potuisse anomalias Mediceorum, atque hæc retineri præter rationem non erit, quousque à subli-miori aliquo ingenio, & fæliciori veritas propaletur, vel nugæ, & fallaciæ meæ detegantur.

DE

DE
MEDICEORVM ORGANICA,
ET PRACTICA ASTRONOMIA
LIBER SECVNDVS.

Motus medios periodicos planetarum Mediceorum priùs inuestigari debere. Cap. I.



POstquàm varietates Mediceorum in præcedenti libro considerauimus iuxtà analogiam, quam habent cum reliquis vulgaribus planetis, atque vt exigunt causæ, & necessitates physicæ, debent modò ad praxim reduci, & reperiri in cęlo ipso, vt constet Naturæ cum theoricis consensus; hoc autem exigit, vt priùs declarentur modi atque industriæ, quibus inæqualitates Mediceorum in cęlo reperiri valeant.

Et primo quia finis astronomi est cognoscere motus, & reuolutiones cęlestium corporum eorumque constitutiones, & situs pręteritos, atque futuros prænosse, cumque hæc omnia minimè haberi possint absque inuestigatione motuum mediorum, hinc est, quod maiores nostri initium astronomicæ inquisitionis sumpserunt ab iisdem motibus medijs; igitur hi pariter in Mediceis à nobis primo loco inquirendi sunt.

Habent planetæ Medicei, vt dictum est, quatuor proprias periodos, primam restitutionis sub eisdem stellis fixis Zodiaci, secundà anomaliæ in suo orbe elliptico, tertiam latitudinis, & quartà synodicà respectiuè ad Solem, quæ menstrua Medicea nuncupari potest, ad instar menstruæ lunaris.

Inter omnes periodos menstrua euidentior est, & magis no-

nostris sensibus exposita, & ideò primo loco quæsita fuit à Galileo primo inuentore earumdem stellarum, & sicuti antiqui astronomi Chaldei ab initio menstruum cursum Lunæ satis rudiser, & imperfectè reperierunt, & postmodùm successu temporis magis, ac magis eos excoluerunt, sic pariter periodi menstruæ Mediceorum adhuc ad perfectionem optatam redactæ non sunt, neque hoc mirum alicui videri debet, si meminerit, periodos lunares post tot sæcula adhuc ad necessariam præcisionē non peruenisse, licet in ea insudarint quamplurimi magni viri, atque cursus lunares faciliùs decernantur, & conspicui sint; quàm inæqualitates Mediceorū. Huiusmodi itaque menses Mediceorum non sunt æquales interse, sed sicuti ætas, vel mensis lunaris aliquando diebus fere 30. completur, aliquando diebus 29. cum quadrante, non secùs Medicei aliquando citiùs, aliquando seriùs suam menstruam periodum absoluunt; hinc patet necessitas decernendi medioc rem cursum inter excedentes, & deficientes menses, vel quia, vt antiqui censebant, naturales, & proprij motus planetarum æquabiles, & medij sunt, vel tales finguntur, & supponuntur, vt adhibitis prosthaphæresibus physicis, aut opticis, veros motus, idest eos, qui in cęlo ipso apparent, elicere possimus; eadem de causa in periodo restitutionis, & anomaliæ medij motus inter excedentes, & diminutos reperiri debent.

Enarrantur difficultates, & ambages, quibus periodi menstruæ Mediceorum implicantur. Cap. I I.

QVoniam, vt dictum est, planetæ Medicei nedum circa Iouem, sed etiam circa Solem feruntur ab ipsomet Ioue rapti, vtpote à centro eorumdem orbium, ideo necesse est, vt periodus Mediceorum constet ex vna integra reuolutione Medicei in suo orbe, & ex illo arcu, quem interim perambulat linea solaris, quæ per centrum Iouis extenditur, & efficit Aphelium synodicum; modò si prædicti duo

mo-

motus Medicei in suo orbe, & illius, qui à Ioue interim percurritur, semper essent vniformes, scilicet fierent eadem æquabili velocitate, essent profectò omnes menses Medicei æquales inter se, & omnes ęqualibus temporibus absolnerentur; at quia tum periodus stellæ Mediceæ in suo orbe, cum translatio Iouis in suo eccentrico fiunt velocitatibus inæqualibus, (modò enim tardè, modò celeriter excurrunt) hinc fit, vt duabus de causis Medicei menses inęquales reddantur, & difformes; nam quando centrum Iouis G lento cursu mouetur in Aphelio sui eccentrici per arcum G g, certè eo tempore, quo stella Medicea percurrit integrum suum orbem A B P A, parùm promouebitur Aphelium; scilicet ab A ad D, ob tarditatem motus Iouis, & ideò citò stella Medicea Aphelium D assequetur, & hęc est prima causa, quare mensis Mediceus breuis efficitur. Econtra quando Iuppiter est perihelius, idest reperitur in infima abside sui eccentrici F, tunc velocissimè mouetur per arcum F f, qui maior est, quàm G g, & ideò eodem tempore, quo Medicea integrum orbem H I H complet, multò remotiùs transferetur Aphelium, excurretque totum arcum ab H ad K; igitur tardiùs, & maiori tempore Mediceus eum assequetur, & ideò in hac constitutione mensis Mediceus prolixior erit. Si posteà consideretur motus Medicei in suo eccentrico, is sanè tardiùs mouetur circa Apojouium A, quã ad partes Perijouij P; igitur si Plenimediceũ fieri debet propè Apojouium in A, postquàm Mediceus pertransit integrũ orbem A B P A, non assequetur Aphelium, seu punctũ Plenimedicei, quod interim traslatum est vsque ad D, nisi postquam ipse motu tardo, quo in suo Apojouio mouetur, ibidẽ feratur, & ideò mensis Mediceus in tali casu prolixus erit. Ex opposito si mensis initium sumat in Perijouio P postquàm Mediceus integrum suum orbem P C A P pertransijt, assequetur locum Plenimedicei interim vsque ad E translatum, citissimè, scilicet cum ea velocitate, quã Mediceus in tali situ sui orbis mouetur; quare talis mẽsis Mediceus breuis efficietur. Modo si hę duę causę simul coniungantur, idest, si Iuppi- *Fig. 48.*

segregari possit, quia nouimus ex theorica Iouis quanta sit eius prostaphæresis, remanet tantummodò inquirenda periodus menstrua vera in respectu ad Solem, & ab hac rursùs facilè segregari potest inæqualitas, quę à maiori vel à minori velocitate Iouis pendet; itaque, si cognita esset periodus anomaliæ Mediceorum, facili negotio reperiretur cursus synodicus medius, seu mensis Mediceus medius inter maiores, & minores; sed licet cognitio periodi anomaliæ non præsupponatur, poterit nihilominùs præterpropter assequi periodus menstrua media eorumdem, si scilicet obseruentur plures periodi menstruæ ijs temporibus, quando Iuppiter stationarius est, quando scilicet mensis Mediceus non alteratur à motu Iouis, vel à prostaphæresi orbis, in reliquis verò temporibus non est difficile duas illas inæqualitates motus Iouis, & prostapheresis orbis distinguere, & segregare ab ipsis mensibus Mediceis, vnde ex obseruationibus colligerentur Medicei menses prolixi, & breues, inter quos mediocres secerni possent, & cum ijs tabulæ Mediceorum motuum synodicorum effici possent; sed quia difficillimè (vt posteà dicemus) huiusmodi obseruationes præcisè, & absque errore haberi possunt, propterea alia ratione negotium peragendum est.

De Eclipsium Mediceorum varietate.

Cap. III.

SI collocati essemus in globo Iouis, vt intra orbem Lunę positi sumus, quoties Medicei in conum vmbræ iouialis incidunt, eclipses earum conspiceremus, econtrà quotiescumque interponerentur inter oculos obseruatorum, & Solem, eumdem, vel eius partem obtenebrarent non secùs, ac facit nostra Luna, sed cum hoc discrimine, quod obscuratio Solis esset ferè momentanea, cum Medicei sint exiles cōparati ad vastitatem globi iouialis, quæ exilitas si minima esset quod non videtur credibile, apex coni vmbrosi cuiuslibet Mediceorum Iouis superficiem non attingeret, sed tan-

tùm

tùm eius penumbra, quæ maculam in faciæ Iouis ampliorem ipso disco Medicei efficere posset, transcurrerent tamen prædictæ vmbellæ discum integrum Iouis: insuper moræ, seu tempora transituum Mediceorum in cono vmbræ, vel vmbellæ in disco Iouis modò prolixiora, modò breuiora essent, quatenùs transitus ob variam Latitudinem Mediceorum fieret vel per centrum, aut per axim coni vmbrosi, vel lateraliter excurrerent; variareturque posteà mora pro varia velocitate Mediceorum, in his eclipsibus hæc, inquam, conspici possent ex globo Iouis; at ex nostra Terra, quę non intra, sed extra orbes Mediceorum in magna distantia ponitur præter duo genera eclipsium iam expositarum adsunt duę aliæ diuersæ occultationes, vna quando in suprema, & postica Iouis facie constituti ab opacitate corporis iouialis occultantur visui nostro; altera verò fit non ab opacitate, sed à splendidis radijs iouialibus, quando nimirum Medicei interponuntur inter Iouem, & oculos nostros, & tunc à fulgentissimis radijs iouialibus pariter inuisibiles redduntur; vocabimus autē distinctionis gratia hanc occultationem anteriorē siuè anticam, illā verò posticam. Singulare hoc habent Medicei, quod in qualibet menstrua reuolutione quatuor hisce eclipsibus subijciuntur, ab hac tamen lege eximitur quartus Mediceus remotissimus, qui aliquando ob suam maximam Latitudinem nullo pacto eclipsatur. Vtile tamen erit exactè declarare proprietates dictarum eclipsium cum omnibus varietatibus earum, & quibus modis obseruari queant, & quænam commoda ex eis obtineri possint, pro inquisitione mediarum periodorum earumdem stellarum.

Et vt clariùs me explicem, sit globus Iouis G, Sol verò in *Fig.* 51. S, cuius radijs S A, S B, ob maximam Iouis à Sole distantiam reputari possunt paralleli inter se; & quia corpus Iouis opacus est, necessariò in parte eius postica creabitur conus vmbrosus A C D B: postea quia orbes Mediceorum parùm ab ecliptica iouali S G declinant, estque globus Iouis insignis vastitatis in respectu ad Mediceos, qui illi maximè

pro-

propinqui sunt, ideò necesse est, vt in omnibus Plenimediceis stellæ prędictæ incidant in conum vmbræ iouialis, excepta quarta aliquando, vt dictum est, quæ ob insignem Latitudinem efficit Plenimediceum non eclipticum; dico iam, quod respectiuè ad Terram nostram tales eclipses non semper apparent, neque vniformes, neque vniuersales sunt; quia quando Terra T ponitur in eadem directione lineæ solaris S G, quod accidit in coniunctionibus, & oppositionibus Iouis, & Solis, tunc radius visualis T G in eadem directione constituitur cum radio solari S G, & sicuti Sol conum vmbræ iouialis A C D B non videt; ita quoque oculis nostris occultatur; quapropter tunc temporis videri non poterunt Medicei eclipsati in vmbram iouialem: at quoties linea solaris S G ponitur ad dextram, vel leuam nostræ Telluris G T tunc profectò conspicuum erit latus B D coni vmbrosi, & ideò visibiles erunt, vel ingressus, vel exitus tantummodo Mediceorum à dicto cono vmbroso. Insuper quando angulus T G S prostaphęresis orbis non est valdè acutus tunc tertius, & quartus Mediceus efficient ingressum in vmbram pariterque exitum visibiles in locis I K, & C D, sed primus, & secundus Mediceus solummodò ingressum *Fig. 52.* in vmbram, vel tantummodò exitum habebunt in locis F, & H; ratio huius discriminis est, quia portiones E 1. & P 2. nobis occultantur in postica parte Iouis, nec conspici possunt a terricolis. Insignem hanc proprietatem habent huiusmodi eclipses, quod incidentiæ, vel emersiones Mediceorum ab vmbra Iouis sunt ferè momentaneæ, quandoquidem paruitas earumdē stellarum, & velocitas motuum earum facit, vt ferè in momento disparean; essent igitur hoc nomine prædictæ eclipses vtilissimæ, & aptissimæ pro inquisitione motuum periodicorum earumdem stellarum; quia vt dictum est primi, & secundi Medicei videri non possunt ingressus in vmbram, & immediatè post exitus, ideò determinari non potest tempus, in quo axem coni vmbrosi pertingunt. Prętereà non est facilè nosse velocitates quibus Medicei conum vmbrosum percurrunt, quia fere sem-

per Latitudinem aliquam habent, & ideò non per axem conum vmbrosum interſecant, vnde ſpatia tranſacta in ipſis eclipſibus erunt inęqualia, prout tranſitus magis, vel minùs recedunt ab axe coni vmbroſi, præterquamquod certè ſciri non poteſt quantitas arcus D C comprehenſi in cono vmbroſo, niſi præcedat exacta cognitio diſtantiæ C A dicti arcus à centro Iouis; hoc autem ſupponit certam cognitionem ſemidiametri orbis Medicei, & menſuram eccentricitatis eius, quarum ſecunda prorſus ignoratur, prima verò incerta eſt; quare tranſitus per arcum C D tempore eclipſis non ducet nos in certam cognitionem curſus periodici, niſi adhibeantur circumſtantiæ inferiùs exponendæ.

Fig. 53. Pro intelligentia eclipſium ſecundi generis intelligantur Medicei interpoſiti inter Solem S, & Iouem G, certè radij ſolares S G incidentes in Mediceos D, K, H, F efficient vmbellas veras, vel ſaltem penumbras in eadem directione diſpoſitas radiorum ſolarium, & ideò coni vmbroſi Mediceorum D M, K N, H O, &c erunt paralleli inter ſe, & radijs ſolaribus, quapropter in tranſitu Medicei à C ad D creatur vmbra, vel penumbra in lucida facie Iouis, quæ mouebitur à B ad Q, P, O, N, &c. percurrendo vel arcum circuli maximi B O A, vel minoris circuli, quando Latitudinem aliquam habet; his poſitis, ſi oculi noſtri cum terra T ponuntur in eadem linea ſolari S G, tunc vmbra Medicei conſpicua non erit, quia radij viſuales, & luminoſi, & conſequenter directio vmbrę cuiuslibet Mediceorum collocantur in eadem directione, & propterea vmbella in facie Iouis occultabitur ab eadem ſtella Medicea, quæ vmbram efficit. Intelligatur poſtea Terra remota à linea ſolari S G, vel quia Latitudo ipſiusmet Iouis (vt in hoc altera figura conſpicitur) eſt in cauſa vt radij viſuales, & radij ſolares angulum efficiant in centro Iouis, & tunc vmbræ Mediceorum viſibiles erunt in facie ioniali, quia Terra T, & Sol S in eodem plano eclipticę exiſtunt, at Iuppiter G ob eius Latitudinem ſubleuatur ab eodem plano eclipticæ ſolaris, &

ideò radius visualis T G, & solaris S G efficient angulum *Fig.54.* T G S, & siquidem Mediceus in M ponatur, procreatur eius vmbra in C, & radius visualis T M productus in D, secabit radium solarem S M, & cum eo angulum efficiet, & propterea videbimus stellam M eleuatam supra eius vmbram C, & quando ob acutiem anguli D M C duo circelli D, & C se se mutuò secant, si tamen valdè exigui non sunt, conspiceretur vmbra C non circularis, sed falcata.

Aliter continget in reliquis temporibus exceptis Iouis acronichijs; si enim intelligatur linea solaris S G ad dextram, vel sinistram Telluris T, scilicet quando efficitur aliquis angulus T G S prostaphæresis orbis, tunc radij lumi- *Fig.55.* nosi Iouem tangentes sint S B, & S A, at radij visuales tangentes eumdem globum sint T V, & T M, & arcus B V, & A M æquales erunt arcui subtenso ab angulo T G S, supponamus modò, Mediceum in R, apparebit ille ex Terra in V, & ideò stringet discum Iouis, nec deinde videri poterit in splendida facie Iouis, & sic perseuerabit dum percurrit arcum R E, & cum primum ad E peruenerit, repentè creabitur, seu potiùs conspicietur eius vmbra in B in interiore parte disci iouialis, remota à confinio V, posteà talis vmbella percurret loca Q, P, O, N, M, & hic quidem disparebit in confinio disci iouialis, licèt reuera perseueret transitus eiusdem vmbræ per arcum M A, qui ex Terra T non est visibilis. Hinc colligitur, quod licèt Mediceus percurrat arcum E I sui orbis vniformi velocitate, nihilominùs eius vmbra conspicietur ex Terra T percurrens arcum B P O M velocitate tamen difformi; nam in primo arcu B Q, qui obliquùs est ad Solem S, sed directus, seu minùs obliquus ad Terram T, apparebit eius motus velocissimus, sed tardior in sequenti arcu O P, & multò tardior in altero arcu P O, & tandem in postremis circumferentijs O N, & N M cursus erunt omnium tardissimi, & stationarij; igitur si quis ex cursu vmbræ in disco iouiali deducere vellet velocitatem motus Medicei in suo orbe valdè deciperetur.

Huiusmodi eclipses Romæ primò ab Excellentissimo

Cassinio obseruatas, & postmodum Florentiæ optimis, atque ingentibus telescopijs in dubium ab aliquibus reuocatas fuisse, audio, qui censent nigricantes maculas cum ipso Ioue reuolutas obseruatoribus imposuisse, quod quidem mirum esset, nam licèt ego ob visus debilitatem videre eas non potuerim, alij docti viri, & acutissimo visu præditi in aula Serenissimi Magni Ducis eas conspexerunt ijsdem temporibus, & locis, quos calculus mihi designauerat, quod non semel, sed multoties experientia comprobatum est; imo ijdem obseruarunt maculas in disco Iouis existentes differre situ, & figura ab vmbris à Mediceis procreatis, quę quidem valdè exiles erant; at licèt amplitudo talis maculæ vmbrosæ excederet diametrum Medicei vmbram procreantis inter Iouem, & Solem intercepti, non inde deduci potest, maculam rotundam obseruatam vmbram Medicei non fuisse; nam posito quod vertex coni vmbrosi non perueniret, neque attingeret superficiem Iouis, posset nihilominùs in disco iouiali gigni vmbra quidem diluta, & rotunda, cuius diameter superaret diametrum Medicei, vmbram generantis. Hoc quidem apud opticos certum est, comprobaturquè experientia: si paruus globulus M filo tenui suspensus exponatur radijs Solis S, atque papyrus G in
Fig. 56. parte eius aduersa vmbram globuli excipiat, remoueaturque papyrus à globulo vltra apicem coni vmbrosi E ab integro disco solari geniti, tunc quidem conspicitur in papyro G, vmbra quidem secundaria H I circularis non valdè obscura, sed diluta, cuius diameter H I maior est diametro C D eiusdem globuli M, quia nimirum radij penumbram, seu secundaria vmbram terminantes, vt sunt globum M tangentes A D, & B C, decussati se mutuò secant in puncto F inter Solem S, & pilam M posito; quare, ab F diuergentes, spatium H I vmbrosum gignent ampliorem quidem quàm C D; & siquidem vmbellę conspectæ in disco iouialis huius naturę essent, posset profectò hoc verificari in quarto Mediceo, at in primo non videtur credibile, nam valdè exilis esse deberet primus Mediceus, vt apex eius coni vmbrosi lo-

uem non attingeret, scilicet eius diameter minor esse deberet, quàm vna pars ducentesima diametri Iouis, quod quidem repugnat experientiæ oculari; si posteà subsequentes obseruationes has coniecturas redarguent, amore veritatis etiam propria sententia refelli, & repudiari debet, quod philosophico candore libentissimè faciemus. Interim si vertigo globi iouialis cum maculis ei adhærentibus horis decem ferè absoluitur, vt obseruasse ait Excellentissimus Cassinius, poterunt sanè vmbræ Mediceorum distingui à maculis iouialibus ex tempore transitus cuiuslibet earum in exposita facie Iouis; nam primi Medicei vmbra percurrit quadrantem diametri Iouis à centro eius m. 55. horarijs proximè; tertia verò hor. o. m. 59. at macula iouialis m. 50. ferè, ac proinde transitus vmbellæ à prima stella genitæ celerior erit iouiali macula horæ quadrante ferè, tertij verò tardior eadem horæ sextante ferè, differentia sanè conspicua, & perceptibili.

Restant reuolutiones Mediceorum in suprema, & postica facie globi iouialis, vbi nimirum Medicei nobis occultantur ab opacitate corporis iouialis, pariterque aliæ, quæ efficiuntur in facie Iouis à nobis conspecta, occultanturque non ab opacitate, sed à splendore vultus iouialis; in hisce duabus occultationibus principia, & fines reuera fiunt temporibus determinatis, essentque earum obseruationes vtilissimæ, cum ex eis motuum periodicorum certæ, & indubitatæ mensuræ haberi possent, nisi insigni defectu laborarent, scilicet quod non exactè distinguitur initium, & finis, proindeque medium dictæ occultationis, proptereaquod discus iouialis ob sui luminis viuacitatem non ostendit eius confinium tornatum, & terminatum, irradiatur enim capillitio quodam splendido, ita vt confinium circumferentiæ eius occultetur, eiusque diameter dilatetur, atque eius circumferentia non perfectè circularis appareat; talis ergo corona radiosa est in causa, vt ingressus atque exitus Mediceorum infra, vel supra discum Iouis minimè conspicui, & obseruabiles sint; multoties animi gratia breui telescopio

 trium

trium cubitorum initium occultationis alicuius Mediceę obseruaui, & quando iam occultata prorsùs videbatur sumpto maiori telescopio sex cubitorum eadem Medicea valdè distabat à Iouis margine, neque adhuc post semihoram ad eius contactum peruenerat, tumque sumpto longiori telescopio quindecim cubitorum denuò apparuit eadē Medicea à disco iouiali remota, neque post vigintiquinque minuta prima horaria eius discum ingressa est. Insuper circumstantiæ aliquæ huius experimenti minimè negligi debent: videbatur scilicet figura Medicei in contactu disci Iouis non vt circellus maiorem circulum stellæ Iouis contingens, sed efficiebat extuberantiam quamdam, seu verrucam latiori basi præditam, in acumen desinentē ac formam papillæ, aut monticuli præseferentem, & talis figura diù perseuerauit. Hinc colligitur quod ingentia telescopia nuper reperta nequeunt omninò capillitium radiosum stellarum Iouis & Mediceorum abradere, a quibus iam dicta verruca, seu excrescētia disci Iouis creabatur, & stellarum verę figurę circulares tegebantur, & confundebantur, coniunctis nimirum excrescentis radiosis Iouis, & Medicei; vnde suspicari licet, in tali obseruatione nondum Mediceum ad contactum Iouis peruenisse, sed ab eo aliquantulùm distitisse, cum primò talis extuberantia conspecta est, quod conijcitur ex mora diuturna in tali situ; nam multoties perseuerat m. 5. horaria; & siquidem toto hoc tempore ingressus totales, aut exitus Medicei à perimetro Iouis fierent, ampliores essent disci Mediceorū, quàm sensatę esperientię ostendunt; nam primi Medicei diameter esset maior decima octaua parte diametri iouialis, & tamen visu iudice minor est, quàm trigesima pars diametri Iouialis, si nimirum loco debito fiat talis comparatio, scilicet quando propè Iouem consistit; ibi enim ad instar exilissimi puncti conspicitur, & tunc quidem vera eius magnitudo ostenditur, sicuti reliquæ omnes stellæ noctu crinibus radiosis auctæ, posteà in claritate crepusculi diminutam, & veram earum magnitudinem ostendunt. Sic pariter Medicei telescopio visi a Ioue remoti

in-

incrementa sensibilia à splendida corona suscipiunt, quæ demum spoliantur propè fulgentissimum Iouis discum constituti. Deducitur ergo ex dictis, quod cum non possit omninò capillitium radiosum à virtute telescopij resecari, semper dubitari potest, an occultatio Medicei facta adhuc sit, & ideò ignoratur momentum, quando centrum disci stellæ Mediceæ limbum disci Iouis attingit, quare ambiguitas paucorum minutorum nullo modo euitari potest, quæ maximè perturbat, atque impedit inquisitionem anomaliæ motuum velocissimorum, quales sunt reuolutiones Mediceorum.

Qua ratione Mediceorum digressiones à disco, vel corpore Iouis mensurari possint. Cap. IV.

QVoniam motus inæquales Mediceorum in suis ellipsibus non ex Ioue, sed ex Terra obseruantur, non possumus aliter eorum anomalias perscrutari, nisi artificio parùm diuerso ab eo, quo anomalias Veneris, atque Mercurij inquirimus; horum enim orbes Solem circumdantes habent quoque Terram extra positam, à qua sanè obseruantur motus inæquales metiendo non arcus, quò Venus, atque Mercurius percurrit, sed sinus eorumdem arcuum, scilicet distantias ab ipso Sole; eò igitur difficultas redacta est, vt mensurentur præcisè sinus, seu digressiones laterales Mediceorum à disco Iouis; sed vsque ad nostra tempora (quod sciam) organo aliquo artificioso dimensi non sunt sinus, neque maximæ digressiones Mediceorum ab ipso Ioue, ac proinde ignorantur mensuræ præcisæ semidiametrorum orbiũ Mediceorum. Difficultas oritur ex eo, quod non possunt organo aliquo astronomico, consueto scilicet sextante, aut quadrante metiri huiusmodi digressiones, quandoquidem adhibito telescopio non autem oculis liberis videri possunt. Hac de causa maiores nostri visus iudicio, ac æstimationi steterunt, comparando nimirum distantias Mediceorum collaterales, & iuxta visus apparentiam mensuran-

rando quoties discus iouialis in dictis distantijs intercipietur; at quanta sit incertitudo huius ocularis ęstimationis argumento est opinionum discrepantia circa magnitudines orbium Mediceorum; alij enim semidiametrum orbis primi Medicei quinque semidiametros disci Iouis cum duobus tertijs continere, alij sex, alij septem aiunt, & in semidiametro quarti Medicei discrepant à 22. ad 28. semidiametros disci iouialis, itaque in negotio tanti momenti, vbi error centesimam partem vnius semidiametri disci iouialis, excedere non deberet, vt exactè reperiretur, eccentricitas & anomalia in tanta incertitudine nullo pacto reperiri, ac determinari possunt.

Percepit hanc difficultatem magnus ille Galileus, quam vt vitaret excogitauit pulcherrimum artificium, dignum sanè sagacitate, & ingenio tanti viri, at suis temporibus, quando telescopia ad eam perfectionem non peruenerant, ad quam hisce temporibus redacta sunt, nullam ferè vtilitatem ex suo inuento consequi potuit. Pendet Galilei artificium ab vtili fallacia nostri visus, quam operæpretium erit exponere, vt inde lucrari aliquid possimus: docent optices præceptores, distantiam obiectorum visibilium non videri per se, scilicet non ab ipso sensu visus, sed ab aliqua sublimiori facultate, iudicio, & ratiocinio quodam percipi; iam si aliquod visibile obiectum duobus oculis conspiciatur ita vt duo axes visuales conueniant, & se mutuò secent in eodem obiecto visibili, tunc in prędicto concursu concipitur plana aliqua superficies ad quam perpendicularis sit axis cōmunis, siuè recta inter duos oculos educta, vocarique poterit tale planum visionem terminans, quia nimirum nedum obiectum in quo intersecantur duo axes visuales, sed etiam reliqua visibilia collateralia, atque etiam propinquiora, & remotiora in iam dicta superficie plana collocata, & veluti depicta censentur visu iudice, & propterea dici potest talis superficies visionis terminatrix. Huiusmodi operatio pendet ex consuetudine acquisita ab initio vitæ, & operationis sensitiuæ, quando Natura duce, & instinctu quodam seligimus

mus mediorem, & perfectiorem modum percipiendi imagines visibilium obiectorum; scilicet si vno modo repreſentetur imago confuſa, alio verò clariſſimè, & diſtinctiſſimè, Natura dictante, hanc ſequimur, illam fugimus, & electio talis operationis perfectioris ex longa conſuetudine nobis non aduertentibus, acquiſita, facta eſt quaſi connaturalis. His poſitis, cum imago eiuſdem obiecti diſtinctiſſimè delineetur, & pingatur in vtroque oculo, ſintque partes pictæ illæ versùs axim viſualē clariores, & diſtinctiores, quàm illæ, quæ à prędictis axibus recedunt, fit, vt quotiès optamus viſionem diſtinctam, & claram, dirigamus duos axes versùs idem obiectum viſibile, & quia picturæ ex vſu inueterato iudicantur, ac referuntur extra oculum; nequæ alibi, quàm in concurſu axium duæ picturæ eiuſdem obiecti adæquatè ſibi mutuò congruunt, & aptè ſuperponuntur, ita vt vna pars vnius ſuper aliam alterius ſibi correſpondentem ſuperpoſita ex duabus picturis vnica diſtinctiſſimę delineata efformetur, hinc percipitur, quare obiectum viſibile in dicto plano terminatore viſionis apparet vnicum, & ſingulare, licèt duabus picturis repreſentetur; pariterque deducitur, quod reliqua obiecta viſibilia conſtituta ante vel poſt planum, vbi viſio terminatur, non ſingularia, ſed duplicata appareant, & collocata cenſeantur in eadem ſuperficie, viſionem terminante.

His ſuppoſitis conſpiciatur iam dextro oculo A Iouis ſtella I teleſcopio C D, poſteà aperto oculo ſiniſtro B dirigatur axis viſualis B E, vt interſecet reliquum axim A E per teleſcopium traductum in puncto E, atque per punctum E extendatur reticulum, vel raſtellum aliquod F G perpendiculare ad comunem axim oculorum E M, patet ex dictis, in plano F G terminari viſionem, & ideo omnia obiecta, quæ duobus oculis conſpiciuntur, viſu iudice collocantur in dicto plano F G; & quia dexter oculus A videt ſtellam teleſcopio auctam in E, atque ſiniſter oculus B reticulum, aut raſtellum F G conſpicit, exiſtimabit, diſcum Iouis auctum occupare interſtitia [illegible] reticuli, aut raſtelli, & ideò

men-

mensurari poterit diameter disci iouialis E respectiuè ad amplitudinem reticuli, seu rastelli F G; quapropter si integrum interuallum FG subdiuisum fuerit in viginti ęqualia spatia, siuè intersitia, apparebit diameter Iouis telescopio aucta vigesima parte reticuli: posteà quia telescopio nedum discus Iouis E, sed Medicei H, O, L, N vna cùm suis di-
Fig. 57. stantij à disco iouiali E eadem proportione augentur, & repræsentantur in plano FG, vbi visus terminatur, & auxilio alterius oculi mensurari possunt distantię eorumdem Mediceorum in eodem rastello à limbo vel centro Iouis, & vlteriùs situs, & inclinationes eorumdem Mediceorum præcisè reperiri & delineari possunt, vt posteà dicemus.

Hoc inuentum, licèt pulchrum & elegans, non caret suis difficultatibus, quas vtile erit recensere, vt ijs medela aliqua adhibeatur. Primo loco cum huiusmodi experimentum telescopio fieri debeat, atque telescopij imperfectio Iouis discum omninò tornatum absque omni capillitio radioso non repræsentet; igitur non habemus præcisam mensuram disci iouialis, cum semper vero maior appareat, & ideò nec distantiæ Mediceorum ab illo in reticulo supradicto mensurari possunt; eòquod distantiæ Mediceorum mensurantur diametro disci Iouis non vera, sed acuta, & turgida; huic autem vitio mederi possumus adhibito telescopio perfectissimo, & vastæ longitudinis, vt sunt ea, quæ hisce postremis annis elaboràta fuerunt: & insuper si digressiones Mediceorum, & orbium diametri non mensurantur diametro Iouis aucta, & ignotæ magnitudinis, sed à mensura ipsiusmet rastelli, aut reticuli, à qua orbes Mediceorum inter se comparati dimetiri possunt in respectu ad cētrum disci iouialis, vt posteà dicemus. Secundo loco adest motus continuus Iouis diurnus ab Ortu ad Occasum, & æquali celeritate eius imago per telescopium visa mouetur per reticulum, vnde eius discus nunquam quiescit, & ideò maxima solertia citissimè, & in transitu per reticulum dimetiri debet, quod quidem facilè non est. Adest posteà tremor, & palpitatio quædam continua, quam aer vaporosus, pro-

ducit

ducit in illâ imagine Iouiali per telescopium repræsentata, hoc autem accidit etiam cęlo sereno, & claro, quando Iuppiter parùm ab horizonte distat; huiusmodi autem palpitatio modo auget modo minuit distantias Mediceorum à disco Iouis, & hac de causa obseruatio difficilis redditur. Huic vitio occurritur, si obseruationes fiant cęlo puro, & sereno, & in notabili altitudine Iouis supra horizontem. Tertia difficultas oritur ex vitris ipsis telescopij, qui minimas refractiones aliquas producunt, à quibus adscititij crines radiosi Iouis, & Mediceorum, modò ad dextram, modò ad lęuam sursùm, aut deorsùm porriguntur, quæ omnia præcisam mensuram distantiarum impediunt, eò magìs, quòd egrè potest fixè, & absque vlla vacillatione retineri pupilla oculi in eodem situ centrali, seu in axi telescopij; nam semotis alijs causis, necessitas respirandi nedum dilatat thoracem, atque constringit, sed consequenter caput, atque oculum modò subleuat, modò deprimit. Euitatur hæc difficultas, si obseruatio fiat commodè sedendo innixo capite, atque pupilla oculi in axi lentis ocularis telescopij collocata. Postrema difficultas est, quod noctu, dum obseruationes fiunt, videri nequeunt interstitia reticuli, seu rastelli F G, & vt videri possint, apponi debet transuersim lucerna aliqua, quæ illustret filamenta prædicta, sed occultetur, impediaturque eius splendor, ne oculis obseruatoris occurrat; tunc quidem dimetiri, & obseruari poterunt spatia reticuli, sed talis illustratio duo alia incommoda affert, primò impedit aspectum pusillarum stellarum, vt sunt Mediceæ; secundò repræsentat fila ipsa admodum crassa, & aucta ab excrescentia quadam radiosa, & huius difficultatis medela vnica est visus acumen, atque perfectio. Has omnes difficultates recensui non vt contemnerem, atque refellerem huiusmodi sagacissimum inuentum, sed vt obseruatores monerem, vt cautè, & summa industria procedant, prout tanti momenti negotium exigit.

Id ipsum præstari potest præclaro artificio nuper ab ingeniosissimo Christiano Hugenio editum. (licèt multò priùs

idipsum mihi Dominus Candidus Buonus Florentinus communicauerit) adaptatur in tubo optico propè lentem ocularem in eiusque foco tenuissimum filum æneum, & tum si telescopio luminosum aliquod obiectum conspiciatur, veluti est Luna, aut Iuppiter, repræsentatur in disco splendido stellę linea quædam vmbrosa distincta, & terminata, genita ab æneo filo: huiusmodi linea transfertur moto, vel circumuoluto telescopio, vt secet per centrùm, vel contingat discum Iouis, perpendicularisque sit ad lineam motus diurni, quam centrum Iouis percurrit, postea breuissimo, & celerrimo aliquo funependulo per eius oscillationes dimetitur tempus, dum supra filum vmbrosum transit discus Iouis: demùm sequentes oscillationes numerantur, quousque stella Medicea Ioui propinquior pertingat ad eamdem fili vmbram, eodemque modo proceditur in reliquis Mediceis; exempli gratia si fuerit linea motus diurni Iouis A F, adaptetur fili ænei vmbra in R S perpendiculariter super A F, tunc fixo manente telescopio, atque oculo
Fig. 58. conspicientis discus Iouis cum Mediceis annexis mouebitur ab F versùs A, & posito quod terminus B perueniat ad vmbrosam lineam R S, dum pendulum decem oscillationes perficit, & centrum G offendat R S in quinque oscillationibus, postea stella Medicea D cum linea D C parallela ad R S offendat eamdem vmbrosam lineam post decem alias penduli oscillationes, & denique recta linea F E, quæ per Mediceā E transit, occurrat eidem lineę vmbrosæ R S post viginti eiusdem penduli oscillationes; igitur transitus semidiametri Iouis B G efficitur tempore quinque oscillationum penduli; quapropter distantia C G ad G B eamdem proportionem habebit quam 15. ad 5., & distantia F G ad B G erit vt 35. ad 5.: postea reperiri debet angulus F G E vt in triangulo G F E rectangulo in F innotescat proportio E G ad G F: hæc autem exempli gratia ponatur esse, vt 40., ad 35., & sic se habebit D G ad G C: sed qualium partium B G erat 5., reperta fuit G F 35.; igitur earumdem partium distantia G E erit, 40., & consequenter in distantia G E continentur

nētur octo semidiametri Iouis, pariterque qualiū partiū diameter Iouis est quinque, erit distātia D G 17. & pars septima.

Hæc artificiosa operatio quibusdam etiam vitijs, atque difficultatibus laborat; primo quia fili ænei linea vmbrosa R S videri nequit, nisi telescopium dirigatur directè versùs obiectum aliquod lucidum, & splendidum veluti est Luna, aut Iuppiter; at si dirigatur versùs stellas minutissimas, vt sunt Mediceæ, talis linea vmbrosa omninò inuisibilis est, excepto illo momento in quo stellula lineam vmbrosam pertransit, & proinde, si vellemus ante vel post occursum situm eiusdem lineæ vmbrosæ, & eius distantiam à stellula mensurare, deberet quidem filum ęneum ab aliqua lucerna, vel laterna illustrari, quod sanè incommodum est, licèt non vnicum filum, sed craticula ænea in ipso tubulo accomodetur. Secundò difficile maximè est abradere crines radiosos disci iouialis; nisi enim hoc fiat, ignorabitur prorsùs momentum temporis, quando eius margo contingit lineam vmbrosam: posteà oculus conspicientis in eodem situ stabilis retineri debet, ne vacillando confundantur, & perturbentur transitus disci Iouis, & Mediceorum per eamdem vmbram R S: postmodùm angulus F G E difficillimè mensurari potest, licèt craticula filorum vtamur; propterea quod, nisi illustraretur, non esset visibilis, nec ostenderet inclinationem anguli F G E, pręcipuè si oculi pupilla in eodem situ lentis ocularis stabilis maneat, nec ab vno ad alium locum transferatur. Ambo hæc artificia, si debitis cautionibus in vsum redigantur, satis exactè ostendent, nedùm digressiones, sed etiam motus anomalias, & latitudines Mediceorum si tamen à viris industrijs visu acutissimo præditis, optimis, & longioribus telescopijs patienter, & summa diligentia, & cautione fiant.

Sed antequam vlteriùs procedamus, ostendenda est praxis accuratior mensurandi distantiā Mediceorum à Ioue in reticulo superiùs exposito. Extendantur primò tenuissima fila A B, & C D ad angulos rectos se secantia in I, & in distantijs ęqualibus a sectione I extendantur bina & bina fila

æquidiſtantia ipſis A B, & C D, vt ſunt G L, H M, G H, & K M; diſponaturque reticulum in debita diſtantia, vt diſcus Iouis teleſcopio auctus conſpiciatur inter has lineas parallelas, ita vt eius centrum I conſpiciatur motu diurno ferri per directionem fili A B; hoc autem facile fieri poterit, licèt diſcus Iouis incremento coronæ radioſæ auctus fuerit; nam ſic ſufficiet, vt extremitates eius C, & D præciſè in tranſcurſu tangant lineas G L, & H M parallelas, & æquè remotas ab A B; tunc enim certum eſt, centrum eius I ſemper in filo A B collocari: perueniat iam in ſitu E C F D, vt nimirum extremitates E, & F contingant duas parallelas ipſi C D, & æquè ab ipſa recedentes, patet, quod centrum Iouis I præciſè tranſit per C D, ſcilicet per cõmunem ſectionem rectarum A B, & C D; tunc quidem conſideretur digreſſio Medicei P, non quidem à confinio Iouis fallaci E, ſed ab eius centro I, quę menſura perhibetur ab ipſo reticulo; ſi poſteà ſumatur eiuſdem Medicei digreſſio oppoſita versùs Q, tunc quidem, ſi inſtrumentum oſtendet I Q, & I P æquales inter ſe, erunt quoque digreſſiones eiuſdem Medicei à centro Iouis æquales, & inſuper habebitur menſura diametri P Q orbis eiuſdem Medicei, quę menſura, licèt non perhibeatur in partibus diſci iouialis F E, ſufficit tamen, vt per ſe, & reſpectù centri iouialis I habeatur in partibus ipſius fili; nam ſi poſtmodùm diameter P Q augetur, vel minuitur, atque digreſſiones maximę I P, & I Q inęquales reperiuntur, hæc ſufficient ad inquirendam eccentricitatem, locum Apojouij, & eius anomaliam. Poterit quoque diameter P Q orbis vnius Medicei comparari cum diametro R S alterius Medicei, oſtenderque inſtrumentum ipſum intercapedines P R, & Q S, ſi fuerint æquales vel inæquales, ex quibus theoricę Mediceorum deduci poſſunt, dummodò, quoties menſuræ ſumuntur, centrum Iouis incidat in punctum I reticuli, quod vt ritè fiat, animaduertendum eſt, oculi pupillam collocari debere in puncto intermedio, ſeu axi lentis ocularis, & teleſcopij, tunc enim crines adſcitij vniformi amplitudine ambiunt, & comple-

Fig. 59.

ctun-

ftuntur Iouis peripheriam, at si oculus vltra axim ad latus lentis ocularis applicetur, tunc quidem ex vna parte veluti F. splendor ille aduentitius tanta copia multiplicatur, vt Iuppiter non appareat circularis, sed oblongus, & exporrectus. Et hæc monuisse, inutile non erit.

Quomodò linea absidis eccentrici Mediceorum reperiri possit. Cap. V.

POstquam difficultates omnes proposuimus, quæ inquisitionem periodicorum motuum Mediceorum impediunt, & industrias, atque artificia, quibus inquiri debeant retulimus, reliquum est modò, vt praxim earumdem doceamus; & quia, vt dictum est, nullus periodicorum motuum præcisè haberi potest, nisi præcedat cognitio periodi anomaliæ, scilicet motus inæqualis stellæ in suo eccentrico; propterea primò reperiri debet situs lineæ absidis, & consequenter positio Apojouii, vt inde tempus reuolutionis Medicei in suo eccentrico eliciatur; Hoc autem assequi non possumus, nisi ea tempora, & constitutiones eligamus, in quibus motus anomaliæ, seu inæqualitatis discretus omninò sit, nec implicetur, aut confundatur cum reliquis inæqualitatibus Mediceorum; igitur, vt hoc assequamur, eligere debemus constitutiones illas, quando inæqualitas synodica, seu menstrua nulla est, quod verificatur solùmodò, cum stella Iouis est stationaria, & apparet terricolis per plures dies stabilis sub ijsdem stellis fixis; tunc planè nec prostaphæresis orbis annui, nec motus Iouis in Zodiaco altérat, aut perturbat cursum inæqualitatis Mediceorum, & proinde tunc temporis sensibilis, & obseruabilis erit.

His positis, si velimus situm lineæ absidis orbis alicuius Medicei reperire; supponatur orbis ellipticus eius A N P X, in cuius polo G sit Iuppiter, linea absidum sit A P, & A Apojouium, intelligaturque Terra in T, tunc optimo, & per magno telescopio iam dicto reticulo, seu rastello, vel filis æneis in foco lentis ocularis affixis cum omnibus cau- *Fig. 60.*

tionibus superiùs relatis accuratè obseruentur duæ æquales digressiones eiusdem Medicei à centro Iouis, vt sunt G F, & G E, & posito, quod æqualibus temporibus interstitia F G, & G E ab eodem Mediceo percurrantur, dico, quod tunc linea absidis A P erit in directum constituta cum linea Plenimedicei G T, propterea, quod rectæ lineæ G F, & G E interse æquales percurruntur temporibus æqualibus; ergo arcus eiusdem orbis, quibus correspondent, pariter inter se æquales erunt, sed nusquam eiusdem ellipsis arcus æquales temporibus æqualibus percurruntur, nisi quando arcus translati æquè mouentur à linea absidum; ergo puncta ellipsis B, & C æquè recedunt à linea dicta absidũ, proindeq; Fig. 60. secto arcu C B bifariam in A, erit recta linea A G T illa, quæ quærebatur. Sed ex hoc non inde innotescit, an punctũ A sit Apojouium, vel Perijouium, quod vt distinguatur, considerari debent duo alij transitus æquè remoti à centro Iouis G, qui inter se, & prioribus sint æquales, sed existente stella in parte opposita eccentrici, vt sunt H E, & F I subtendentes arcus K O, & L R, vel potiùs G F, & E G subtendentes arcus P L, & K P, hi quoque transitus fient temporibus æqualibus inter se proximè, & ideò puncta K, & L erunt æquè remota à linea absidum; & siquidem contingat quod transitus eiusdem Medicei à K, ad L, vel per duo arcus O K, & L R minori tempore absoluatur, quam eiusdem transitus à B ad C, tunc necessariò punctum A erit Apojouium, & P Perijouium. His peractis expectetur quousque denuò perueniat eadem stella Medicea versùs Plenimediceum, & secundò obseruentur duo æqualia interstitia F I, & H E æquè remota à centro Iouis G, subtendentia arcus Q B, & C M, si tùm contingat, digressionem F I transigi tempore aliquantisper breuiori, quam percurritur interstitium H E, tunc conijciemus, Apojouium translatum anteriùs esse in respectu ad lineam synodum T G, quæ supponitur fixa sub stellis fixis, cum Iuppiter stationarius sit; ergo persuaderi debemus, Apojouium A anteriùs translatum esse secundùm ordinem signorum, & ideò con-

sta-

ſtabit, anomaliæ periodum tantò prolixiùs periodo reſtitutionis fieri ſub ſtellis fixis, quantum eſt ſpatium translationis Apojouij A.

Expendendæ poſteà ſunt eædem obſeruationes in ſubſequentibus Plenimediceis, ac Nouimediceis apparentibus; ſumendo ſemper eaſdem digreſſiones G F, & G E, vel F I, & H E, dum velocitas tranſitus per G F creſcit, & ſuperat velocitatem per G E, vel tranſitus I F velocior eſt, quàm per E H, ſignum erit, nondùm Apojouium A ad Nouimediceum perueniſſe, ſed tum demùm eum aſſequetur, quando primò tranſitus æquales G F, & G E, nec non F I, & H F denuò temporibus æqualibus inter ſe fieri contingat; attamen ſi tranſitus, qui in Plenimediceo modò obſeruantur, velociores fuerint ijs, qui in Nouimediceo fiunt, tum dubitandum non eſt, Apojouium integrum ſemicirculum ſui orbis percurriſſe, & intermedio tempore numeratis omnibus Plenimediceis tranſactis deduci poteſt proximè periodus anomaliæ, diuidendo ſcilicet ſemicirculum in tot partes æquales, quot fuerunt Plenimedicea, ſeu reuolutiones menſtruæ, & ſi illę partes addantur ijſdem periodis integris, reſultabit periodus anomalię mediæ quæſitæ.

Huiuſmodi obſeruationes fieri poſſent, modò Iuppiter ſtationarius permaneret; at quia talis conſtitutio citò euaneſcit, oportet minorem multitudinem Plenimediceorum ſumere, ſcilicet non omnia illa, quæ in ſemicirculo anomaliæ, ſed ea tantummodò, quæ in eius quadrante fiunt, in quo velocitates in prędictis interſtitijs ęqualibus ſucceſſiuè creſcunt ab illa maxima tarditate, quæ in Apojouio fit, attamen in hiſce incrementis diuerſificantur inter ſe celeritates per G F, & G E maiori differentia, ita vt in tranſitu Apojouij ab A ad N, ſcilicet à Plenimediceo ad quadraturam ſequentem, ſeu ad maximam digreſſionem orientalem tranſitus per G F ſemper celerior erit minorique tempore abſoluetur, quàm tranſitus per G E, eamque maiori exceſſu ſuperabit, & tum demum maximè inter ſe differentes erunt dictæ velocitates, cum Apojouium A præcisè qua-

dran-

drantem vnum pertransijt; & hinc poterimus inquirere periodum anomaliæ mediæ; sicuti supra innuimus; & licèt quies, & statio Iouis transacta fuerit, antequàm Apojouium Medicei quadrantem pertransierit, possumus tamen cursum medium anomaliç proximè perscrutari; quandoquidem primæ illæ periodi, licèt fuerint incertæ, non possunt tamen valdè à verò abberrare: sit v. g. error commissus vnius gradus, tunc coacervatis pluribus reuolutionibus, vt nonaginta, omnes errores simul sumpti vnum quadrantem conficient; quare error iam maximus redditus non posset nos latere, sed clariùs, & multò faciliùs posteà ostendemus, qua ratione periodus media anomaliç, licèt crassa minerua ad inuenta, possit posteà emendari, & ad præcisam mensuram redigi.

Alia ratione, & faciliori poterit linea absidum Mediceorum, & periodus anomaliç reperiri, scilicet ea methodo, qua astronomi eccentricitatem Veneris, atque Mercurij perquisierunt: debent igitur sumi maximæ digressiones Mediceorum ab ipso Ioue summa diligentia, & prçcisione, mensurando (duobus artificijs supra expositis) duas maximas remotiones eiusdem Medicei orientalem, & occidentalem à centro Iouis, vt sunt X G, & N G. Hoc pariter fieri debet, dum Iuppiter stationarius est, & si forte iam dictæ digressiones maximç çquales inter se fuerint (neglectis temporibus in quibus tales digressiones absoluuntur) tunc eliciemus lineam absidum esse A P, & in linea Plenimediceorum, & Nouimediceorum coincidere: posteà, vt sciamus num Apojouium in Nouimediceo, vel in Plenimediceo collocetur, vsurpari debent duæ paruæ digressiones à Ioue, vt in præcedenti methodo tradidimus, vel potiùs expectandus est secundus cursus synodicus, in quo demùm dimensis digressionibus maximis, quæ non erunt, vt anteà, inter se æquales, siquidem occidentalis digressio X G diminuta, & orientalis G N aucta fuerit supra mediocritatem præcedentem, dubitandum non est, in præcedenti mense Apojouium in Plenimediceo extitisse, à quo in sequenti mense

discess-

difcefferit continuato motu fecundùm ordinem fignorum: & repetitis obferuationibus in fubfequentibus menfibus femper maiori decremento digreffio maxima G X diminuetur, & maiori incremento G N elongabitur, quoufque demùm fiant inter fe maximè differentes, & inæquales, & in hac conftitutione linea abfidum quadrantem percurriffe exiftimandum eft, & poftmodùm denuò crefcet diftantia G X, & minuetur diftantia G N, & quando denuò maximæ digreffiones collaterales fiunt æquales, certi erimus; Apojouium percurriffe integrum femicirculum. Hinc iam perquiri poffunt periodi medij anomaliæ non fecùs, ac fupra expofitum fuit.

Prætereà facillimè eccentricitas orbis cuiuslibet Medicei reperiri poterit, quandòquidem maximis digreffionibus G X, & G N exiftentibus æqualibus inter fe habebimus femidiametrum eccentrici, feu axem minorem ellipfis, at quando digreffiones G A, & G P acquirunt omnium maximam differentiam inequalitatis inter fe, fcilicet cum exceffus vnius fupra alteram maximus eft omnium, qui in toto periodo contingunt, tunc quidem certum erit, lineam abfidum A P perpendicularem effe ad lineam fynodicam T G, feu ad lineam Nouimedicei, & Plenimedicei apparentis, & tunc fumptis duabus maximis digreffionibus, fcilicet G A maiore, & G P minore, habebimus maiorem axim ellipfeos: diuifa verò axi A P bifariam in Z, erit Z centrum ellipfis, atque G Z eius eccentricitas, à qua facilè erui poteft fpecies ellipfis, quæ cuilibet Mediceo pertinet, & confequenter anomalia eius. Modus ifte inueniendi eccentricitatem, nedum facilis eft, & expeditus, fed forfan fingularis, nec aliter reperiri poteft.

Fig.60.

Fig.61.

Deuenio poftmodùm ad tertium modum inquirendi pofitionem abfidum orbium Mediceorum, & periodum anomaliæ; is verò perhibetur, fi adnotentur folummodo tempora, in quibus aliqua ftella Medicea ab apparenti Plenimediceo ad Nouimediceum peruenit, & ab ifto ad illum, neglectis maximis digreffionibus, aut partialibus, dummo-

dò obseruationes fiant, quando Iuppiter stationarius existit; supponatur ergò, quod stella Medicea percurrat semicirculum A N P à Plenimediceo apparenti, ad Nouimediceum in tanto tempore, in quanto percurrit præcisè reliquum semicirculum P X A à Nouimediceo adsequentem Plenimediceum apparentem, & tunc necessariò linea absidum cum linea synodica apparenti coincidet: postmodùm, vt pateat an Apojouium in Plenimediceo apparenti, vel Nouimediceo reperiatur, adhibendæ sunt digressiones partiales æquè remotæ à Plenimediceo, vt superiùs expositum fuit; postea consideratis subsequentibus constitutionibus, si fortè Apojouium in Plenimediceo A extiterit, obseruatur transitus à Plenimediceo apparente ad Nouimediceum prolixiori tempore fieri, quàm subsequens transitus à Nouimediceo ad postremum Plenimediceum, tum Apojouium A anteriùs secundùm ordinem signorum transijsse, concludemus, & sic in Mediceis mensibus sequentibus semper motus descendentis semicirculi tardior erit, quàm in mense præcedenti, & econtrà in semicirculo ascendente transitus velocior erit, atque incrementum velocitatis primi transitus, & decrementum secundi semper magis, ac magis augebitur, quousque Apojouium A ad quadraturam perueniat, & tunc maximus erit excessus temporis supra mediocrem, quo differunt transitus semicirculi descendentis ab ascendente, à Plenimediceo scilicet ad Nouimediceum apparentem, & econtrà maximus erit temporis defectus à mediocritate, quo percurritur semicirculus ascendens à Nouimediceo ad Plenimediceum apparentem; atque hoc erit tertium artificium, quo cursum medium anomaliæ venari possumus; quare ex his tribus, si accuratè & summa diligentia obseruentur, non dubito, quin possint exactè anomaliæ medij motus acquiri.

Fig. 60.

His peractis poterunt emendari, & ad exactam præcisionem reduci reliquę periodi restitutionum, & synodicorum, atque ipsiusmet anomaliæ hac ratione: sumantur duæ eclipses eiusdem Medicei omninò inter se similes, & maximè di-

distantes, ita vt ab vna ad alteram tempus aliquorum annorum intercedat,& in vtraque eclipsi Mediceus in eodem loco sui eccentrici existat,atque maioris facilitatis gratia tàm in illa, quàm in ista Iuppiter stationarius sit, &, si fieri possit, eius latitudo sit omnino eadem, pariterque in vtraque Iuppiter sit in statione occidentali, vel ambæ sint orientales: tunc, quia ingressus, vel emersio Medicei à cono vmbroso Iouis est ferè momentanea, cognitum erit pręcisè temporis interuallum ab vna ad alteram eclipsim; (quod ad ęqualitatem reduci debet solito artificio astronomico, quo dies naturales corriguntur) igitur habebimus datam multinem periodorum menstruorum vnà cum multitudidine periodorum anomaliæ suntque tàm hi, quàm illi integri, & quia hactenùs tempora periodica menstrua, & anomaliæ, licèt non exacta habebamus, coaceruatis omnibus periodis, quæ in interiecto tempore intercipi possunt, constabit, an calculus Cęlo, & obseruationibus respondeat, & siquidem dissensus aliquis reperiatur, tum præhabiti medij motus corrigendi sunt, redigendique ad omnimodam, & exactam præcisionem, & consequenter elicietur motus Apojouij, & absidis,eruenturque radices, seu epochę è quibus mediante calculo loca Mediceorum assignari possunt in quolibet tempore præterito, vel futuro.

De varietate hypothesium, quibus Latitudines Mediceorum, & earum periodi saluari possunt. Cap. V I.

NOn minùs, quàm eccentricitatis & anomaliæ Mediceorum inquisitio, difficiles & abstrusæ sunt Latitudinum apparentes constitutiones, & earum periodi, de quibus modò agendum est, sed primo loco considerari debent hypotheses variæ, quæ latitudinibus Mediceorum applicari possunt, experiendumque, an cum obseruationibus, & cum Cælo conueniant.

Et primo supponi possunt omnes quatuor Mediceorum orbes in vno, & eodem plano iacere, ita vt vnus super alte-

rum non inclinetur. Secundò circa situationem dicti plani comunis orbium Mediceorum plura comminisci possunt; aut enim in eodem plano eclipticæ iouialis iacet, vel supponitur eidem eclipticæ iouialis inclinatum; & si hoc verum est, quæritur, an talis inclinatio sit stabilis vniformis, & perpetua, vel potiùs variabilis. Vlteriùs dubitari potest, an planum comune orbium Mediceorum semper equidistet plano eclipticę solaris, & terrenæ, & tunc fieri potest, vt eadem peripheria seu facies orbis Mediceorum perpetuò respiciat, & dirigatur ad Solem: vel supponi potest, quod diametri orbium Mediceorum semper siti ipsis paralleli maneant; ostendemus igitur, ferè omnes has positiones ordini Naturæ eiusque consuetis operandi modis in reliquis planetis refragari, pariterque causis physicis superiùs expositis, atque etiam obseruationibus in Cælo habitis omninò repugnare.

Sed antequam hæc omnia singillatim in examen reuocemus, explicare erit operæpretium, & exemplis exponere *Fig.62.* supradictas hypotheses. Sit igitur Sol in S, & orbis, in quo reuoluitur centrum Iouis, sit I G K L, qui secet planum eclipticę solaris & terrestris I P K Q in recta linea I S K, angulus inclinationis eorumdem planorum supponatur inuariabilis, sicuti experimenta maiorum docent, & quoniam orbes, seu epicycli Mediceorum A B C D à Ioue eorum centro nunquam separantur, propterea trasferentur vnà cum Ioue per circumferentiam iouialis eclipticę I G K L. Iam prima hypothesis explicanda ponit, A B C D semper *Fig.62.* in plano eclipticæ iouialis I G K L, licèt transferatur vnà cum Ioue per totã eius eclipticam; in hac inquã hypothesi debent apparentiæ Latitudinum Mediceorum considerari: Sit centrum Iouis in suo Nodo ascendente I vel descendente K, scilicet in sectione orbis Iouis, & nostræ eclipticæ, siuè potiùs centrum Iouis ponatur in limite boreali G, vel austrino L; & quia Terra T in plano eclipticæ solaris duas habitudines, & situationes habere poterit pro varia situatione Iouis, & Solis, scilicet centri systematis planetarij circa

Ter-

Terram; aut enim per Terrã T transit eadem linea recta I S K, quę communis sectio est eclipticæ iouialis, & solaris, vel lateraliter constituitur: in primo casu, quia Terra, & Sol in cõmuni sectione vtriusque eclipticæ ponuntur, existent ambo in plano iouialis eclipticæ, in quo pariter semper Iuppiter eiusque systema constituuntur, ac proinde radius visualis iacebit quoque in plano eclipticæ iouialis, & consequenter in plano A B C D: sed ex opticis quando radius visualis iacet in plano orbis A B C D, idem circulus vt linea recta ab oculo conspicietur; quare in tali constitutione Medicei, dum reuoluuntur per A B C D, efficiunt cursum *Fig.62.* apparentem per lineam rectam; quę per centrum disci Iouis transibit; eritque via itineris Mediceorum in Limitibus parallela ad planum eclipticæ solaris, in Nodis verò inclinata angulo inclinationis orbis Iouis supra eclipticam solarem. Si verò linea I S K cõmunis sectionis eclipticarum *Fig.63.* sita fuerit in parte sinistra Terræ V, quia semicirculus I Q K eclipticæ solaris eleuatur supra semicirculum I L K eclipticæ iouialis, fit, vt radius visualis V I, V G, V K, & V L sublimis quoque sit ad planum eclipticę iouialis I M L, proindeque eleuatus quoque erit supra planum orbis Mediceorum A B C D; quare dictus orbis non ampliùs linea recta, sed ellipsis apparebit, cuius partes viciniores versùs B depressiores, & cum Latitudine australi conspicietur, & econtrà partes oppositæ versùs D erunt subleuatæ cum Latitudine boreali respectiuè ad eclipticam iouialem. Si postea linea solaris I S K sita fuerit ad dextram Terræ X, quia illa simul cum semicirculo solaris eclipticæ I P K deprimitur infra semicirculum eclipticæ iouialis I G K, erit quoque visualis radius X I, X G, X K, X L depressus infra eandem iouialem eclipticam; & proinde infra planum orbis Mediceorum A B C D, & tunc dictus orbis ellipsim repræsentabit, cuius infima pars B eleuata, & cum Latitudine boreali conspicietur, pars verò opposita D cum Latitudine australi. *Fig.63.* Patet quod, existente Ioue in Limites G, angulus X G S in situ acronico maximus est omnium, qui effici possunt à radio

dio visuali ex Terra X ducto cum semidiametro B G orbis Mediceorum; qualiscumque igitur sit distantia, & habitudo Telluris respectiuè ad Solem, & Iouem ob prostaphęresim orbis annuam, minuitur borealis latitudo in Nouimediceis B, quo magis distantia Iouis a Terra augetur, & hæ quidem sunt varietates, quæ in apposita sententia obseruari deberent.

Sit secundo loco planum orbis A B C D semper æquidistans plano eclipticę solaris I P K Q, ponaturque Iuppiter in Nodo ascendente I, & quia Terra semper in eodem plano eclipticæ solaris iacet, in quo modò collocatur orbis A B C D; igitur ipse lineam rectam representabit, paritérque iter Mediceorum, per centrum Iouis transiens, rectum erit; quapropter in Nouimediceis B, aut Plenimediceis D nullam Latitudinem habebunt; at in maximis digressionibus A, & C Latitudines ab ecliptica iouiali erunt insignes, quarum mensuræ erunt arcus A N, & O C, eritque Latitudo partis dextræ C borealis, & sinistræ A australis. Translato postea Ioue cum suo systemate in Limite boreali G, producatur planum X G S ad ambas eclipticas perpendiculare, secabit sanè duo plana parallela I P K, & A B C in duabus rectis lineis B D, & S X inter se parallelis; cumque punctum X infra Iouis eclipticam, & infra planum A B C ponatur, necessariò radius visualis X G depressus erit infra planum orbis A B C, & proinde inferior pars B Nouimedicei altior erit, habebitque Latitudinem borealem. Contraria postea apparentia efficietur in limite australi L. Hic similiter maximus angulus X G S Latitudinis efficietur in Iouis acronichijs, in reliquis verò locis minuetur.

*Fig.*62. 63. [side notes to above paragraph]; *Fig.*64.

In hac hypothesi aut idem terminus B diametri B D semper dirigitur versùs Solem in tota reuolutione orbis Mediceorum per eclipticam iouialem, vel diameter B D semper sibi ipsi æquidistat; exemplum primi casus habetur in nostra Luna, quę in sua reuolutione eamdem faciem maculatam ad Terram dirigit; si ergo supponatur, punctum B orbis Mediceorum semper ad Solem dirigi, efficientur duo mo-

*Fig.*62. 63. 64.

motus reales orbis A B C D circa planum ecliptica iouialis, quia in Nodo ascendente I diameter A C perpendicularis ad lineam solarem I S est inclinatus ad viam Iouis N O, ita vt terminus A Latitudinem australem respectu iouialis ecliptica, & B borealem habeat; sed in Limite boreali G huiusmodi inclinatio euanescit, cum puncta A, & C eclipticæ iouialis circumferentiam contingant, & postea in secundo Nodo K denuo diameter A C ad eclipticam iouialem inclinatur, sed situ inuerso, quia in K terminus A maximam Latitudinem borealem, & C australem habebit, & tandem in reliquo Limite L denuò diameter A C in ecliptica iouiali coextenditur; quare patet, diametrum A C vna cum eius orbe reflecti circa diametrum B D eleuando, & deprimendo terminos A & E respectiuè ad eclipticam iouialem. Præterea adest alius motus inclinationis, quia diameter B D in Limite G inclinatur ad planum eclipticæ iouialis, cum terminus B Nouimedicei eleuetur versùs Boream, & D versùs Austrum deprimatur, at in Nodis K, & I eadem diameter B D congruit cum plano eclipticæ iouialis, & postmodùm in Limite australi L denuò inclinatur, sed contrario modo, ac in Limite G disponebatur; ergo circa diametrum A C efficitur noua conuersio diametri B D vna cum orbe Mediceorum, sublеuando, & deprimendo terminos B, & D; & huiusmodi circumductio vocatur inclinatio, sed præcedens appellatur reflexio, quæ non differunt ab iis, quas Ptolomeus epicyclis Veneris, atque Mercurij tribuit, qui cùm à recentioribus astronomis propter eorum absurditatem reiiciantur, non videntur in Mediceis recipi debere. Si postmodùm supponatur diameter B D semper sibi ipsi æquidistare, dum reuoluitur per iouialem eclipticam, debent quoque admitti iidem duo motus reflexionis, & inclinationis, non tamen reales in respectu ad eclipticam iouialem, sed apparentes.

In nostra hypothesi, quæ conformis est motibus reliquorum planetarum, & ex causis physicis deducitur, determinauimus, plana orbium Mediceorum certam, ac sta-

stabilem inclinationem supra planum eclipticæ iouialis habere, quæ alterationem aliquam patiuntur in cursu menstruo, quoties à Plenimediceis, & Nouimediceis recedunt.

Orbes Mediceorum non iacere in vno, & eodem plano.
Cap. VII.

SImon Marius, & alij constitutos esse orbes Mediceorum in eodem plano persuasi sunt hoc potissimum argumento, quia nimirum Medicei in maximis à Ioue digressionibus semper in vna & eadem recta linea per centrum Iouis extensa collocantur; at ego, si vim argumenti percipio, nihil certi ex eo deduci posse arbitror, quandoquidem duo vel plura plana adinuicem inclinata possunt quidem se mutuò secare in eodem recta linea; igitur pari modo possunt plana orbium Mediceorum se mutuò secare in recta linea, quæ per centrum Iouis transit, ita vt talis communis sectio per maximas digressiones à Ioue extēdatur, & tunc, quoties Medicei in comuni dicta planorum sectione existerent in vna recta linea cum centro Iouis conspicerentur, & tamen semicirculi supremi, & infimi vario modo posset ad inuicē inclinari. Secūdo loco aduerto, hactenùs obseruatū non fuisse diligenter, an Medicei in maximis à Ioue digressionibus semper in vna recta linea per centrum Iouis educta collocentur, neque patuit modus inquirendi accuratè an in maximis digressionibus Medicei in iouiali ecliptica reperiantur, an potiùs ab ea aliquantisper deflectant, & recedant. Hoc deducitur ex eo, quod obseruationes absque vlla machina, sed mera visus æstimatione factæ fuerunt, & insuper telescopia præteritis annis, quibus Medicei obseruabantur, parua, & imperfecta erant, comparata cum ijs, quæ hisce vltimis annis elaborata fuerunt, sed situs, & dispositiones Mediceorum paruis, & imperfectis telescopijs obseruatę errores non contemnendos inducunt, eò magis, si visus iudicio, & æstimationi standum est; quapropter suspectæ omnino erunt obseruationes præteritæ; hoc, inquam, protero ab expe-

rientia edoctus; nam multoties paruó aliquo telescopio duo Medicei videbantur in eodem recta linea cum centro Iouis positi, at posteà, adhibitio maiore, & perfectiore telescopio, notabili differentia à rectitudine aberrare visi sunt: rursùs quando telescopio satis perfecto septem ferè cubitorum duo Medicei in directum cum centro Iouis apparebant, nedum mihi, sed etiam pluribus adstantibus, iisque visu acutissimo pollentibus: extenso deinde filo tenuissimo, aut aliqua regula lignea directa, in commoda distantia, & situ constituta, vt altero oculo aperto, Medicei cum centro Iouis telescopio visi conferri possent cum fili, vel regulæ directione, tunc quidem sensibilis aliqua differentia, & discrepantia reperiebatur, quæ quidem ab ipso visu absque filo, vel regula non apparebat. Postmodùm quod Medicei in maximis digressionibus ab Ioue perpetuò careant Latitudine & in via, seu ecliptica iouiali existant, certè scio, discerni non posse à simplici visu, sed requiruntur artificia inferiùs explicanda, quæ cum hactenùs ignota, vel ad praxim redacta non fuerint, iuremeritò suspectas esse veterum obseruationes censeo, proindeque certè pronunciari non potest Mediceos in maximis à Ioue digressionibus omni Latitudine caruisse, & præcisè in ecliptica iouiali extitisse. Etsi hoc, inquam, incertum est, multò minùs affirmari poterit, quatuor orbes Mediceorum in vno, & in eodem plano collocari.

Si igitur præteritæ obseruationes insufficientes, & incertæ iuremeritò censeri debent, erit operæpretium exactioribus, & accuratioribus obseruationibus veritatem inquirere, ostendereque, quod orbes Mediceorum in vno, & eodem plano minimè iaceant.

Prima ergo mea obseruatio habita est nocte sequenti diei 14. Augusti huius anni 1665. hor. 8. 22. p. m. Florentiæ. Tunc profectò videbatur tertius Mediceus ferè in vna recta linea cum primo, & secundo, erantque primus, & tertius occidentales à Ioue, secundus verò orientalis, & tunc propemodùm tertius Mediceus à disco Iouis inferiori egressus

X fue-

*Fig.*65 fuerat; distabatque à Nouimediceo apparente gr. 4. m. 11. secundus recedebat à Plenimediceo apparente gr. 145. m. 18.; sed primus distabat à Nouimediceo gr. 72. m. 25. Itaque omnes inferiori parte eorum epicyclorum degebant: ponatur ergo discus Iouis I; & ecliptica iouialis M O, in qua extensi intelliguntur in eodem plano orbes dictorum Mediceorum, sitque primus in A, secundus in B, & tertius in C: intelligatur postea Terra in T sublimis supra planum eclipticæ iouialis, & supra planum orbis communis Mediceorum, & licèt eleuatio visualis radij T I supra commune planum iam dictum sit parua, nihilominùs est impossibile, vt planum A I B C conspiciatur ab oculo in T, vt linea recta (quod effici potest tantummodò, quando oculus T extitisset in eodem plano I A B C) efficient igitur tres Medicei cum centro Iouis trapezium, cuius angulus, vel stella C vicinior, & directior oculo erit, quàm stellæ A, & B; igitur necessariò stella C magis depressa infra lineam M O, vbi visio terminatur, apparebit, quàm reliquæ duæ stellæ A & B; cumque stella A in E, & stella B in F appareant,
*Fig.*65. conspicietur stella C in puncto inferiori G depresso versùs Meridiem, & infra rectam E F; quapropter tres stellæ E, F, & G triãgulum aliquod, licèt obtusiangulum efformabunt, numquam verò lineam rectam, vt à nobis reperta fuit. Hinc deducitur, minimè tunc collocatas fuisse in vno plano, sed debuerat stella C cum plano sui orbis subleuari, & radio T I appropinquari aliquantò magis, quàm planum ductum per A B I, quandoquidem vt stella C non in G, sed in H minùs meridionalis appareat, & in directum cum reliquis duabus E, & F, situari deberet noster oculus in eodem plano per stellas A B C traducto: at planum T A B cadit infra planum T M O; ergo necessariò stella C subleuari debet supra planum A B I; cumque aliter hæc iam dicta apparentia saluari nequeat, concedendum est, tertiam stellam C nequaquam in eodem iacere plano per stellas A, & B & centrum Iouis extenso.

Postea nocte sequenti 6. Octobris eiusdem anni hor. 7 p.

m.

m. adnotaui quod recta linea per primum, & quartum Mediceum extensa, proximè per centrum Iouis transibat; distabat tunc primus Mediceus A. gr. 46. m. 54. ab apparenti Nouimediceo versùs Occidentem, & quartus D distabat ab eodem Nouimediceo gr. 15. m. 30., quare duæ stellæ A, & D reuera non erant in directum positæ cum centro Iouis I, sed triangulum efficiebant; igitur si stella A apparuit in puncto E eclipticæ iouialis, vbi visio Mediceorum terminatur, debuerat stella D apparere in K magis meridionalis, & infra rectam lineam I E; sic enim triangulum I E K efformaretur, licèt valde obtusum, & talis figura, & constitutio videri debuerat visuali radio T I supra planum I A D eleuato; essetque omnino impossibile, vt stella D in puncto L sublimiori, & minùs meridionali à recta E I appareret, nisi oculus T in plano eiusdem trianguli I A D extitisset: estque stella A depressa infra radium T I ex hypothesi; igitur deberet radius T D eleuari, & consequenter stella D, ideoque non constituebatur in eodem plano per A, & I ducto, scilicet in plano orbis primi Medicei. *Fig.66.* *Fig.66.*

Postmodùm nocte subsequenti scilicet diei 7. hor. 6. p. m. reperij quartum Mediceum borealem supra rectam lineam per secundum Mediceum, & centrum Iouis extensam; & quia tunc distantia secundi Medicei B ab Apojouio apparenti erat gr. 213, & m. 18, & distantia quarti erat gr. 216. m. 12., igitur proximæ duæ stellę B, & D in eodem semidiametro I B D, scilicet in vna recta linea constitutæ fuissent, si duæ stellæ B & D in vno plano positę essent; hæc autem recta linea à radio visuali T I conspecta obliquè apparere debuerat in visus terminatore M O in punctis F, & K, quæ cum centro Iouis I in vna recta linea disponi debuerant, & proinde punctum K, scilicet situs stellæ D meridionalior fuisset contra sensum obseruationis; ad hoc igitur, vt stella D appareat minùs meridionalis, idest supra rectam lineam I F K; subleuari debet stella D supra planum subiectum I B O, ita vt visualis radius T I minùs inclinatus ad orbem Medicei D, quàm ad orbem Medicei B conspiciat el- *Fig.67.*

lipsim efformatam ab orbe D O magis coangustatam, quàm si fuisset in eodem plano D B O: sed quando ellipsis circa eumdem axem maiorem constringitur, omnes ordinatim ad axem maiorem applicatæ, eadem proportione diminuuntur, qua minor axis decrescit; igitur distantia stellæ visæ L ab ecliptica ioviali M O, minor erit, quàm distantia ipsius K, & propterea apparebit illa supra rectam lineam I F. Possem plurimis alijs observationibus eamdem veritatem confirmare; quapropter dubitandum non est in diversis planis, & ad invicem parùm inclinatis, stellas Mediceas circumduci.

Vt postea certi reddamur an Mediceorum maximæ à Ioue digressiones fiant semper in eadem ioviali ecliptica M O, organum satis commodum excogitasse videor, cuius tamen vsus supponit inventionem anguli, quem ecliptica iovialis efficit, cum circulo parallelo à Ioue in eius motu diurno ab Ortu ad Occasum descripto, qui angulus augetur, minuitur, & aliquando penitùs extinguitur; igitur sit circulus æquinoctialis G B F, & portio eclipticæ solaris C B A, quæ secet æquinoctialem in B, sitque locus Iouis I, habeatque latitudinem boream, vel australem, ita vt ducta linea I A perpendiculari ad eclipticam, sit punctum A locus eclipticus Iouis, & I A arcus Latitudinis eius: sumpto postea puncto C in septimo gradu ♋, vel ♑ vbi Nodi Iouis reperiuntur, & coniuncto arcu maximi circuli I C, qui secet æquinoctialem in E, hic sanè erit orbis seu ecliptica iovialis, postea à puncto I ducatur arcus I H circuli minoris æquidistantis æquinoctiali G F. Profectò motus diurnus Iouis in circumferentia minoris circuli H I efficietur, atque naturalis eius motus in arcu I C. Quæritur modo inclinatio anguli H I C; ducatur à puncto I arcus I F maximi circuli perpendicularis ad æquinoctialem G F, eum secans in F, & hic erit declinatio Iouis, veluti B F erit eius recta ascensio, vel distantia ab Æquinoctio B: postea à puncto I ducatur arcus circuli maximi I G perpendicularis ad I F, & ab eodem puncto I in plano eiusdem maximi circuli I G duca-

Fig. 68

tur.

catur recta I L cum tangens; hęc eadem recta continget minorem circulum I H ex elementis sphæricis postea à puncto ęquinoctij B eleuetur arcus B D circuli maximi perpendicularis ad eclipticam A C, quousque viam Iouis secet in D; & quia ex punctis I, & D sumptis in maximo circulo I C cadunt duo normales arcus maximorum circulorum B D & I A supra maximum circulum A C, qui cum priori arcu angulum acutum efficit, & dati sunt arcus A C, & B C, scilicet distantiæ a loco Iouis ecliptico, & ab ęquinoctio ad Nodum ioualem, & datur pariter I A scilicet Latitudo Iouis; igitur ex sphæricis innotescet quantitas arcus B D, proindeque in triangulo C B D datis duobus lateribus C B, & B D circa angulum rectum B elicìemus angulum C D B; quapropter in triangulo sphærico D B E habebimus angulum E D B, & latus D B, & tandem angulum D B E scilicet excessum recti anguli D B C supra angulum G B C inclinationis solaris eclipticæ supra ęquinoctialem, ex quibus datis elicitur quantitas lateris E B, qui additus, vel ablatus ab ascensione recta iouiali B F, dabit arcum E F, & propterea in triangulo I E F data erunt latera E F, & F I, circa angulum rectum F; proindeque innotescet angulus F I E; hic verò ablatus ab angulo recto F I G dabit angulum E I G, qui quęrebatur; quandoquidem in plano circuli I C, ducta circulum tangente I N, angulus L I N ęqualis erit angulo G I C, qui idem erit, ac angulus H I C, cum recta I L sit communis tangens minorem circulum H I, & maiorem I G. *Fig.* 68.

Si verò Iuppiter in suo Nodo constitutus fuisset, tunc quidem faciliùs angulus iouialis eclipticę, & paralleli in motu diurno descripti reperiri poterit, posito enim Iouis loco in A 7. ♋ in Nodo scilicet ascendente vel 7. ♑ Nodo descendente habebimus eius declinationem A F, eiusque rectam ascensionem, vel distantiam B F à proximo Æquinoctio, & tunc in triangulo B F A ex duobus datis lateribus circa rectum angulum F elicitur angulus F A B factus à Meridiano cum ecliptica solari; huic verò addatur angulus B A E inclinatio- *Fig.* 69.

nationis, nempe orbis Iouis E A supra eclipticam solarem, dabit angulum E A F factum ab ecliptica iouiali cum meridiano, & consequenter innotescet angulus G A E complementum vnius recti, scilicet inclinatio iouialis eclipticæ cum parallelo circulo tunc temporis à Ioue transacto, estque talis angulus gr. o. m. 42. & hic animaduertendum est, quod paulò ante, quàm Iuppiter Nodum assequatur, idest inter Solstitium præcedens & Nodum iouialis ecliptica A E præcisè tangit circulum parallelum Æquatori, quem motu diurno tunc temporis Iuppiter describit, & propterea via motus diurni Iouis erit in directum cum iouiali ecliptica; & hoc vtile erit exposuisse, cum insignes, commoditates talis constitutio afferat.

Fig. 70. His declaratis præparetur magnus circulus ligneus A C B D, cuius diameter A B, quàm duorum cubitorum, minor non sit: in eo adaptentur plura tenuissima fila inter se parallela, vt sunt A B: posteà abscindatur circumferentia B D, quæ subtendat angulum ad centrum B I D æqualem angulo H I C præcognito inclinationis motus diurni Iouis eiusque eclipticæ: ducatur posteà filum C I D traductum per centrum I, atque aliá ei parallela: aptetur posteà circulus A B D ad horizontem perpendicularis, & expositus directe *Fig.* 70. oculo obseruatoris, & propè orificium remotum telescopij, quo Iuppiter obseruatur, & ritè aptato circulo, altero oculo aperto conspicientur Medicei inter fila prædicti circuli excurrere, cumque motus diurnus Iouis velocissimus sit ab Ortu ad Occasum, in horis 24. proximè, poterit circulus situari, ita vt centrum Iouis I in transcursu motus diurni semper per filum A I B incedat ab A vsque ad I, quod facilè assequitur reuoluendo summa dexteritate sursùm, aut deorsùm diametrum A B, tunc conspicientur nedùm Iuppiter, sed etiam quatuor Medicei in filum C D offendere, quod eodem temporis instanti eueniet, cum Iuppiter intersectionem filorum I attingit; hoc, inquam, eueniet quotiescumque Medicei Latitudine prorsùs carentes in ecliptica iouiali existunt, & ideò in vna linea recta cum centro Iouis; verum si quat-

si quartus Mediceus v. g. declinauerit à diametro C D versùs A, dicemus, illam esse Latitudinem eius septentrionalem, & sic de reliquis. Hoc sanè artificio cautè & solerter adhibito facile experiri potest, an Medicei in maximis à Ioue digressionibus constituantur in vnica linea recta in via Iouis, seu in ecliptica iouiali extensa, vt prædecessores nostri opinati sunt, quod porrò falsum esse existimo, ab aliquibus meis obseruationibus persuasus, & præcipuè sequẽti nocte diei 30. Augusti huius anni 1665 quãdo tertius Mediceus erat in maxima occidentali digressione à Ioue remotus à Plenimediceo apparente gr. 271. m. 21. & quartus Mediceus erat in maxima digressione orientali remotus ab eodem Plenimedeo gr. 116. m. 12. & apparuit recta linea per tertiam, & quartam stellam educta inclinata ad viam motus diurni centri Iouis A B, eratque angulus inclinationis A I C paulò minus gr. 22. verum est tamen, quod quartus quadraturam transierat, seu terminum maximæ digressionis, & proinde eius declinatio meridiana aucta paulò maior vno gradu esse poterat; itaque, licèt diminueretur vsque ad gr. 18. nihilominùs in maximis digressionibus stellæ prædictæ declinabant plusquam duo gradus à iouiali ecliptica, quandoquidem tunc temporis ex calculo linea motus diurni A B efficiebat cum ecliptica iouiali angulum gr. 15. m. 52. quare tum tertius, tum quartus Mediceus in maximis digressionibus valdè recedebant ab ecliptica iouiali declinando ad Boream in parte occidentali, & ad Austrum in parte orientali.

Hoc eodem instrumento commodè mensurari possunt particulares Latitudines Mediceorum in quolibet situ epicycli.

De varietatibus hactenùs in Mediceorum Latitudinibus obseruatis. Cap VIII.

PRimus omnium Galileus anno 1611. quando Iuppiter Latitudine prorsùs carebat, obseruauit Mediceos in quo-

quolibet loco suorum orbium semper in eadem linea recta extitisse, quæ per centrum Iouis extendebatur. Postea Io: Baptista Hodierna anno 1654., quando Iuppiter propè Nodum pariter Latitudine carebat, vidit, Mediceos in superiori parte suorum orbium septentrionalem Latitudinem habere. Nos pariter anno præterito existente Ioue propè Nodum descendentem adnotauimus, Mediceos in superiori parte suorum orbium non septentrionalem, sed meridionalem Latitudinem habuisse.

Insuper Galileus, quando Iuppiter declinabat à nostra ecliptica versus Boream, ait, Mediceos in superiori parte suorum epicyclorum meridionalem Latitudinem habuisse, & econtra in Iouis Latitudine austrina Mediceorum Latitudines in suprema parte orbium boreales reperijt. Nos æstate anni præteriti à Iunio mense, quando Iouis Latitudo australis fuit vidimus Mediceorum Latitudines austrinas in superiori parte epicyclorum, at æstate currentis anni à mense Iunio, licèt Iouis meridiana Latitudo valdè excreuerit, nihilominùs Mediceorum Latitudines in supremis semicirculis orbium septentrionales extiterunt, & tandem mense Octobris iam dictæ Latitudines Mediceorum valdè diminutæ sunt vt die tertia Octobris hor 8. m. 35. p. m. primus Mediceus occultatus fuerit in postica parte disci Iouis, nempe versùs eius Plenimediceum apparentem, eiusque ingressus in limbo disci iouialis factus fuerit paulùm infra medium, seù centrum Iouis, & proinde austrinam Latitudinem proculdubio habuit in suprema parte sui epicycli, fuitque talis ingressus obseruatus accuratè, nedum à me, sed ab amicis etiam adstantibus. Non secùs noctu diei 13. eiusdem mensis conspeximus primum Mediceum egressum ab anteriori disco iouiali post Nouimediceum, eratque in directum positus cum extremo Limite nigrioris Zonę versùs centrum Iouis, quæ quidem fascia extenditur in superiori, & boreali parte disci Iouis vltra centrum; ex quo colligitur, fuisse Latitudinem primi Medicei septentrionalem, dum stella in infima parte sui epicycli excurreret, & tamen per

totam æſtatem eius Latitudo in Nouimediceis fuit meridionalis, ſicuti adhuc experitur in tribus reliquis Mediceis; quapropter ab anno præterito triplici modo variata eſt Latitudo primi Medicei; nam ab initio habuit in ſuperiori ſemicirculo eius orbis meridianã Latitudinem, In ęſtate huius anni ibidem Latitudo fuit ſeptentrionalis, & poſtremò menſe Octobris denuò meridionalis facta eſt eius Latitudo in eadem ſuprema parte versùs Plenimediceum.

Deducitur prętereà ex his obſeruationibus, quod Nodi primi Medicei, & planum ſui orbis non præcisè ponitur in iiſdem locis, vbi collocantur Nodi, & plana reliquorum Mediceorum; quandoquidem menſe Octobris reliqui omnes Medicei, excepto primo, Latitudinem meridionalem perſeueranter retinuerunt in inferiori parte ſuorum epicyclorum.

Poſtmodùm circa quantitatem Latitudinum Mediceorum inſignes varietates obſeruatæ ſunt; nam Hodierna anno 1655. reperijt maximam Latitudinem quarti Medicei in Synodis valdè auctam, ſcilicet ſuperantem ſemidiametrum diſci Iouialis, vt nimirum nocte diei 9. Auguſti eiuſdem anni 1655. tranſierit quartus Mediceus propè conum vmbræ iouialis, nec eclipſim paſſus fuerit; & deinde noctu diei 20. Septembris eiuſdem anni idem quartus Mediceus tranſijt in Nouimediceo infra diſcum Iouis, nec prorsùs iouialem marginem tetigit, ac proindè eius meridiana Latitudo tunc temporis ſuperauit Iouis ſemidiametrum. Refert idem auctor, ſe vidiſſe duos Mediceos inſigni diſtantia interſe diſcretos in ijs coniunctionibus, in quibus motus erant interſe contrarij, ſcilicet vnus directus, alter retrogradus, & præcipuè tertij, & quarti intercapedo diſci Iouis ſemidiametrum ſenſibiliter ſuperabat. Nobis autem aliter contigit anno præſenti in coniunctionibus quarti, & tertij, dum vnus directus alter vero retrogradus ferebatur; viſi enim ſunt tam propinqui, vt inter eos ne quidem integra ſemidiameter vnius ſtellulæ interponi poterat. Sed magis admiranda fuit obſeruatio veſpertina 14. Octobris huius

anni conspecta quidem ab amicis visu acutissimo praeditis, qui aderant, dum ego obseruarem egressum tertij Medicei, & ingressum quarti in conum vmbrae iouialis; illius egressus apparuit alta aquila versùs occidentem gr. 52. praecise, & alterius ingressus euenit alta aquila gr 43. m. 54.; sed antequàm quartus Mediceus occultaretur vix distingui, & discerni poterant duae stelluiae dictae ob maximam earum vicinitatē, nihilominùs iam dicti amici adstantes acutissimo visu donati anima duerterunt peruersum situm earumdē stellarū respectiuè ad centrum Iouis, nam tertius Mediceus ob ingētemeius magnitudinem exactè distinguitur à quarto exilissimo Mediceorum, & apparuit tertius infra quartum constitutus in situ inuerso (quem efficit telescopium duabus lentibus praeparatum) quapropter Latitudo septentrionalis tertij Medicei superauit Latitudinem quarti, licèt ambo ferè aequaliter distarent à Plenimediceo apparente. Deducitur ergo ex tali obseruatione, planum orbis quarti Medicei in superiori eius hemicyclo depressum fuisse infra hemicyclum supremum tertij, & ideo apparentem ellipsim genitam ab orbe quarti Medicei magis coangustatam fuisse, quam ellipsim tertij; & hic forsan magis recedebat à suo Nodo, quàm quartus. Ex his omnibus licet inferre, non haberi adhuc hypothesim, quae satisfaciat hisce omnibus varietatibus, quae in Latitudinibus Mediceorum obseruantur.

Ex nostra hypothesi ex causis physicis deducta phaenomena iam enarrata Latitudinum Mediceorum saluari posse. Cap. IX.

QVamquàm prę manibus non habeamus Mediceorum obseruationes continuatas in integra Iouis reuolutione per Zodiacum, conabimur tamen ex paucis obseruationibus hucusque habitis, inuestigare praeterpropter inclinationes orbium Mediceorum supra planum eclipticae iouialis, & progressum Nodorum, sed priùs ostendemus, quàm exactè obseruationes hypothesibus nostris coaptentur;

tur; vtque clariùs procedamus: sit Sol in S, & orbis seu *Fig.71.*
ecliptica iouialis L I K, ponaturq; in signo ♈ globus iouis I,
quem ambiat orbus alicuius Medicei A D B C, qui secet
eclipticam ionialem in recta linea D C, itaut semicirculus
D B C supremus eleuetur supra planum eclipticæ iouialis,
declinando versùs Boream, atque oppositus semicirculus
C A D declinet versùs Austrū, sitque D Nodus ascendens, C
descendens, B Limes boreus, & A Limes australis, & recta linea
solaris S I transeat per N versùs Limitem austrinum; intelligatur
iam Terra in T sublimis supra planū eclipticæ iouialis versùs
Boreā; vnde Latitudo Iouis erit austrina; & hæc erit constitutio
Iouis, eiusque systematis die 20. Septembris anno 1655 quando Sol
in ♎ Ioui opponebatur, & Latitudo iouialis austrina ex Terra visa
sub angulo Y T I erat gr. 1. m. 33. Vidit tunc Hodierna quartam
stellam in Nouimediceo A habentem australem Latitudinem M A, quæ
tanta fuit, vt quartus Mediceus A extra, & infra discum Iouis I
transierit, neque eius marginem tetigit; quapropter meridiana
Latitudo M A maior fuit semidiametro Iouis; sed supposito
semidiametro I A orbis quarti Medicei non excedere 27. aut 28.
semidiametros disci Iouis, maxima digressio M A non excedet duos
gradus cum dimidio, si metiantur in orbe A B C D; & quia hęc
latitudo maxima est omnium, quæ hactenùs obseruatę fuerint nō inani
probabilitate supponere possumus, tunc Limitem austrinum A in linea
solari S I incidisse, scilicet in Nouimediceo. Hic tamen *Fig.71.*
animaduertendum est, radium visualem T M I eleuari supra planum
eclipticæ iouialis S D C N, & ideò minùs obliquus erit, sed potiùs
magis directè, & in prospectu videbit diametrum B A, quàm radius
solaris S I, proindeque angulus I T A maior erit angulo I S A;
quapropter apparens maxima Latitudo stellæ quartæ maior erit vera
eius Latitudine, scilicet ea, quæ efficitur respectù Solis; itaque,
si nobis terricolis apparuit maxima Latitudo M A sub angulo I T A
duorum graduum cum dimidio, erit ea multò minor respectù Solis, eo
quòd angulus Y T I Latitudinis meridiona-

lis Iouis erat gr. 1. m. 33., & adhuc minor fuit angulus T I S scilicet m. 13. huius verò anguli quantitate minuitur obliquitas diametri B A; quapropter radius I A tunc temporis subtendere debuerat angulum ad Solem I S A paulò maiorem duobus gradibus. His positis debuerant quarti Medicei Nodi D, & C collocari in maximis digressionibus à Ioue.

Transeamus modò ad constitutionem anni præteriti *Fig.* 71. 1664. Iunij, quando Iuppiter erat in ♑, & Sol in ♋, quare Terra intercipiebatur in V; & quia tunc Iouis Latitudo austrina minima, & insensibilis erat, minimùm quoque eleuata erit Terra V supra planum eclipticæ iouialis; & quia tunc quartus Mediceus H in Nouimediceo boreale Latitudinem *Fig.* 72. habebat, necesse est ergo, vt punctum H Nouimedicei in semicirculo boreali D B C cadat; & quia Latitudo H N in Nouimediceo trientem maximæ Latitudinis, quam in Nouimediceo eadem stella habuit anno 1655. non superabat, eo quòd stellæ in H sitę infra fasciam vmbrosam Iouis distantia à centro eius versùs Boream pars tertia proximè semidiametri iouialis fuit; igitur punctum H non in Limite Boreali B, sed propè Nodum cecidit; hoc enim sequitur ex eo, quod inclinatio orbis D B C supra planum eclipticæ iouialis ponitur stabilis, & propterea quoties stella in puncto B reperitur, eius Latitudo ab ecliptica iouiali erit tripla Latitudinis H N. Constat igitur Nouimediceum H incidisse inter Limitem boreum B, & vnum ex duobus Nodis; at non adhuc innotescit, an Nodus vicinior Nouimediceo H sit descendens C, vt subsequentes obseruationes ostenderunt. Postmodùm præsenti anno 1665. per totam æstatem Iuppiter in ♒ commoratus est cum sensibili Latitudine australi peruenitque ad Solis oppositionem 19. Augusti, & tunc temporis pariterque ante, & post per totam æstatem Medicei, & præcipue quartus in Nouimediceo N non quidem habuit Latitudinem septentrionalem, vti anno pręterito, sed meridionalem. Hinc colligitur Nouimediceum N non ampliùs in boreali semicirculo D B C, sed in austra-

li

li C A D perueniſſe, & hac de cauſa Latitudo in Nouimediceis auſtralis conſpecta eſt, & borealis in Plenimediceis, proindeque ab anno præterito ad præſentem Nodus deſcendens C directè translatus erit, ita vt radius viſualis V H I tranſegerit arcum à puncto H ad G, & tempore intermedio acciderit præcisè tranſitus Nodi deſcendentis C per radium viſualem X I. Et hic notandum eſt, quod tranſitus Nodi C, tribui non debet reali motui eiuſdem Nodi, quandoquidem maxima pars huius motus eſt merè apparẽs; producta nimirum à motu Iouis in Zodiaco; quandoquidem ſi ſupponatur diameter D C per Nodos educta permanere proximè ſibi ipſi parallela, fueritque arcus H C gr. 20., cum ſignum Zodiaci integrum Iuppiter tranſegerit à Capricorno ad Aquarium, erit angulus ♒ S ♑, maior angulo H I C, & ideo exiſtente recta linea I H parallela ♑ S, erit angulus H I G maior angulo H I C, & conſequenter radius viſualis X G I tranſijt integrum arcum H G, licèt reuera linea Nodorum D C ſibi ipſi parallela permanſiſſet, ſcilicet circa globum Iouis circumducta non fuiſſet. *Fig.73.*

Sed non videtur, negari poſſe motus aliquis retrogradus lineæ Nodorum, licet tardiſſimus; nam anno 1655. linea Nodorum D C, exiſtente Iouem in Ariete, perpendicularis erat ad radium ſolarem S I ♈; igitur ſi illa ſemper ſibi ipſi parallela extitiſſet anno præterito, Ioue in Capricorno poſito, linea ſolaris S I ♑ perpendicularis pariter eſſe debuerat ad lineam ſolarem anni 1665. per Arietem, & Libram eductam; quare linea Nodorum D C in Capricorno coincidere debuerat cum radio ſolari S I O: at fuit valdè inclinata, effecitque angulum H I C; igitur linea Nodorum præter apparentem eius motum directum dependentem à tranſitu Iouis per Zodiacum habebit quoque proprium, & peculiarem motum; hic vero retrogradus eſſe debet, iuxtà analogiam cum reliquis planetis; igitur in annis 9. Nodus D percurrit circumferentiam O C B D, quæ minor eſt integra orbis peripheria, & conſtabit cùm denuò Iuppiter ad Arietem peruenerit, an linea Nodorum D C denuò fiat perpen- *Fig.71.* *Fig.72.*

dicu-

dicularis ad solarem radium S ♈.

Fig.73. Potest quoque obseruatio huius anni comparari cum vetusta obseruatione Galilei, ex qua euincitur, lineam Nodorum D C non semper sibi ipsi æquidistare; ait enim anno 1611. à Februario vsque ad Iunium vidisse Medicæos per lineam præcisè rectam traduci, quæ per centrum disci Iouis extendebatur; igitur dubitandum non est, tunc temporis lineam Nodorum D C extensam fuisse in eadem directione radij solaris, & visualis S I ♋, vbi tunc Iuppiter reperiebatur, & postquàm quater Zodiacum percurrit, & insuper

Fig.73. signa septem, tandem modò ad Aquarium Iuppiter perductus est, vbi similiter linea Nodorum D C ferè coincidit cum radio solari, & visuali; ducta ergo recta linea O H parallela ad solarem radium ♑ S ♋ erit angulus H I C æqualis angulo ♑ S ♒ poptereaque non poterit linea Nodorum D C permanere in eodem situ parallelo, quem habebat anno 1611. & ab illo situ distat per arcum H C; cumque motus Nodorum supponatur retrogadus, vt dictum est, oportet, vt à puncto H per B D vsque ad C translata sit præter integras reuolutiones, quas fortasse in prædicto tempore pertransijt; quare dubitandum non est, lineam Nodorum in eodem situ sibi parallelo non permanere.

Fieri etiam potest, vt in decem annis à 1655. ad 1665. linea Nodorum semel vel pluries circa Iouem reuoluta fuerit, quod in obscuro manebit, quousque series obseruationum veritatem patefaciat, licèt hoc credibile sit, vt ego

Fig.74. existimo. Hactenùs considerauimus situm acronicum Iouis, scilicet eius constitutiones in oppositione Solis, sed non erit superuacaneum varietates, quas orbis annui anomalia affert vnà cum incremento Latitudinis Iouis adnotare. Dictum est, quod ab anno 1664. ad æstatem præsentis anni radius visualis transit ab H ad G comprehendendo descendentem Nodum C; notandum modo est, radium visualem propter orbis anomaliam mense Octobris ad sinistram respectù Solis constitui, vt in situ Z I, tuncque Nouimediceum retrogradè translatum erit à puncto G versùs H, scili-

cet Nodo C appropinquauit, & hæc potissimum est causa, quare Latitudines in Nouimediceis, & Plenimediceis sunt multò magis diminutæ, quàm antea. Vlteriùs facili negotio Nodus C primi Medicei propinquior esse potest termino G, quàm sint Nodi reliquorum Mediceorum, & ideò radius visualis Z I nedùm Nodum C descendentem assequi potuit, sed etiam transgredi; & ideò in Nouimediceis eius Latitudo potuit esse septentrionalis, vt apparuit die 3. & 13. Octobris huius anni; propterea Latitudo Iouis australis maximè aucta efficit, vt radius visualis X I vel Z I sit eleuatus supra planum eclipticæ iouialis, & propterea Latitudines in Nouimediceis apparenter effici possent meridionales in tribus planetulis remotioribus, licèt radius visualis per Nodum C traducatur, vt superiùs expositum fuit. Si hoc inquam verum esset, probabiliter dici posset, nondùm Nouimediceum ad Nodum descendentem C peruenisse, licèt quoad apparentiā prædictum terminū trāsgressum fuisse, videatur. Hæc omnia, ni fallor, ex obseruationibus sequentium temporum verificari debere, conijcio. *Fig 73. 74.*

Quomodò Latitudines Mediceorum atque eorumdem periodi obseruari debeant. Cap. X.

QVoniam Mediceorum Latitudines à pluribus causis alterantur, augentur, atque diminuuntur, non possunt certa methodo reperiri, nisi more astronomico singulæ causæ à ceteris separatim considerentur, vt nimirū ab alijs non perturbatę possint sinceram Latitudinem à se depēdentem ostendere; cumque Latitudo ipsius Iouis, vt innuimus, sensibiliter alteret apparentem inclinationem orbis cuiuslibet Mediceorum supra eclipticam iouialem, pariterque eorumdem Latitudines diminutas, auctas, & perturbatas nobis representet, debet primo loco hæc causa confusionis euitari, ideoque obseruationes Latitudinum Mediceorum tunc fieri debent, quando Iuppiter caret omni Latitudine, poniturque in eius Nodo, scilicet cum eius centrum præcisè

sè

sè in ecliptica solari incidit; & quia Terra in plano eiusdem eclipticæ solaris iacet, tunc inclinatio orbium Mediceorum eorumque verę Latitudines respectiuè ad Solem erunt quoque apparentes ex Terra nostra, vbi visus degit. Insuper, quia prosthaphęresis orbis annua transfert apparenter Nodos orbiũ Mediceorum modò directo motu, modò retrogrado, & velocitate inęquali, nunquã vera cõstitutio, & situs eorũdem Nodorum obseruari poterit, nisi illis articulis temporum, quando prosthaphæresis orbis nec ante, nec retrò transfert Nodos apparenti quidem, & optica translatione; quandoquidem quęrimus verum situm Nodorum respectiuè ad Solem, & spatium mundanum, qui quidem vnicus & determinatus est, non varius, & inconstans; quare tunc temporis Nodorum constitutio sincera apparebit, quando Terra, & radius visualis in eadem recta linea extendẽtur cum solari radio, quod quidẽ euenit in articulis oppositionum Iouis, & Solis; quapropter tempus commodissimum ad obseruandas veras Latitudinem Mediceorum, & inclinationes eorumdem orbium erit in oppositionibus Iouis, & Solis, quando etiam Iuppiter in ecliptica solari & terrestri nullam prorsùs Latitudinem habet, & tunc certi erimus, quod Latitudines Mediceorum apparentes sunt veræ absque vlla alteratione.

Prætereà linea Nodorum orbium Mediceorum tres constitutiones habere potest, prima erit, quando in eadem recta linea coincidunt linea solaris visualis, & Nodorum. Secunda, quando eadem linea Nodorum perpendicularis est ad radium solarem, & visualem, & in maximis digressionibus Mediceorum incidit. Tertia verò constitutio efficitur in locis intermedijs. In prima constitutione motus transuersales Mediceorum apparenter efficientur in vna linea recta per centrum disci Iouis extensa, & inclinata ad planum eclipticæ iouialis, eritque talis inclinatio perpetua, & stabilis. Duplici modo effici potest obseruatio huius constitutionis: Primò circulo ligneo filis parallelis interiecto, & ab alijs obliquis, sed præcognosci debet pręcise situs eclip-

eclipticæ iouialis, quæ haberi poteſt reperto angulo ab ecliptica iouiali, cum parallelo motus diurni Iouis, vt ſupra expoſitum fuit, & tunc ligneus circulus ritè diſponi debet, vt vna directio filorum motum diurnum Iouis oſtendat, reliqua verò fila ſecundùm directionem eclipticæ iouialis diſponantur, quæ v. g. ſit E F in reſpectu ad verticalem circulum A B; & tũc ſi fuerint Medicei in obliquo ſitu H I, inflecti debet machina filaris, vt per digreſſiones laterales H I incedant, & in tali caſu conijciemus, angulum F G I eſſe menſuram præciſam inclinationis orbis Medicei ſupra eclipticam iouialem. Vlteriùs, non conſiderato diurno motu Iouis, expectetur eius tranſitus per meridianum A B, & tunc, quia facilè angulus eclipticæ ſolaris C D cum meridiano A B reperitur, & aliunde cõſtat quantitas anguli inclinationis eclipticæ iouialis E F ſupra eclipticam ſolarem; ergo diſponi poteſt filum E F vt præcisè in directione eclipticæ iouialis incidat illo nempe articulo temporis, quãdo centrum Iouis in meridiano exiſtit, tunc ſi per centrum G dirigatur filum H I coincidens cum Mediceis, hinc inde à Ioue tranſlatis, obſeruenturque digreſſiones, dum centrum Iouis in comuni ſectione G exiſtit, eliciemus pariter inclinationem orbis Medicei ſupra eclipticam iouialem, atque Latitudinem, quam habent in maximis digreſſionibus à Ioue. *Fig.75.* *Fig.75.*

In ſecundo caſu, quando nimirum linea Nodorum perpendicularis eſt ad radium ſolarem atque viſualem, quia radius viſualis eſt inclinatus ad planum orbis Medicei, licèt perpendicularis ſit ad lineam Nodorum, neceſſariò orbis Medicei, non vt linea recta, ſed vt ellipſis E M N F O maximè dilatata conſpicietur, & in tali via curua E M F motus Medicei efficietur, eritque in ſuprema medietate orbis Latitudo borealis vel auſtrina pro varia radij viſualis ſituatione, efficieturque Latitudo omnium maxima in Nouimediceis R, & Plenimediceis N quia nimirum menſuratur ab axe minori ellipſeos, quæ maior eſt omnium ordinatè applicatarum ad axem maiorem, & vlteriùs ex proportione, *Fig.76.*

quam habent maximæ digressiones laterales ad maximam Latitudinem in Synodis eliciemus angulum inclinationis orbis Medicei supra eclipticam iouialem. Hic verò notandum est, digressiones maximas fieri in eadem iouiali ecliptica E, & F, nec vllam Latitudinem habere, vt in priori constitutione. Modus verò obseruandi Latitudines non differt ab eo, quem in pręcedenti casu exposuimus.

Fig 77. In tertio casu cum linea Nodorum inter digressiones maximas, & Synodos incidit, figura, quam describunt Medicei in suis reuolutionibus, erit pariter ellipsis, sed angustior præcedenti, in qua axis minor deficiet aliquantisper à minori axi ellipsis in præcedenti constitutione efformatæ, ex quo fit, vt Latitudines Mediceorum in Nouimediceis, & Plenimediceis N, R minores reddantur ijs, quæ in secunda constitutione apparebant. Pręterea maximę digressiones *Fig.77.* M, & O, vel axis maior M O ellipsis non præcisè in ecliptica iouiali E F, vt in secunda constitutione, nec in situ maximè inclinato H I, veluti in prima reperiebatur, sed incidet intra vtramque lineam, & ideò inclinatio visa in maximis digressionibus minor erit verà inclinatione orbis Medicei supra eclipticam iouialem. Modus postmodùm obseruandi postremam hanc constitutionem non differt à superiùs exposito.

Aptissima sanè essent obseruandi tempora, quando Iuppiter est acronicus, & absque vlla Latitudine, vt veræ Latitudines Mediceorum obseruarentur, at quia raro contingunt huiusmodi cõmoditates, poterunt obseruari, licèt Iuppiter aliquam Latitudinem habeat, dummodò fuerit oppositus Soli, & tunc ex apparentibus maximis inclinationibus orbis Medicei supra eclipticam iouialem, poterit subtrahi, vel addi differentia illa, quæ à iouiali Latitudine pendet, & sic pariter loca Nodorum, & eorum periodi perquiri possunt, dummodò præ manibus habeamus obseruationes Latitudinum Mediceorum factas in vna integra reuolutione Iouis in Zodiaco, vel saltem sępè repetantur in prædicta periodo; quæ obseruationes cautè, & accuratè à viris peritis factæ,

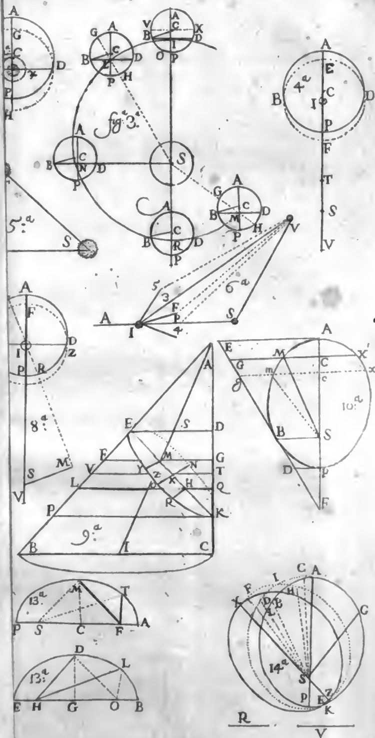
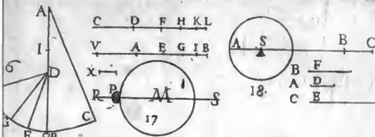
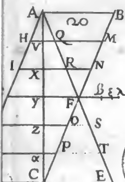
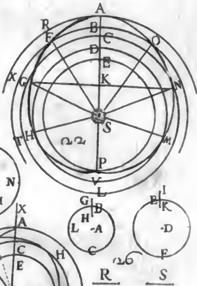
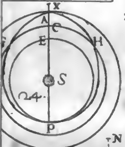


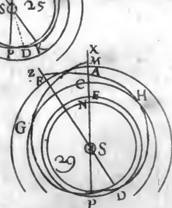
fig.a 3.a
4.a
5.a
6.a
8.a
9.a
10.a
13.a
13.a
14.a

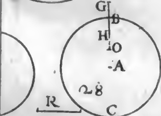

A
I
D
6
G
F
B
C
C D F H K L
V A E G I B
X
R P M S
17
A S B C
18.
B F
A D
C E

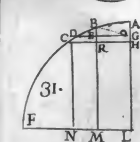

A B
20
H Q M
V
I R N
X
y F
O S
z
P T
α
C E

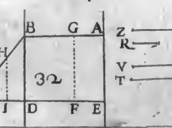

A
R B
F C O
D
E
X G K N
S
T H 22 M
P
V
L

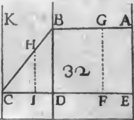

X
A C
G E H
S
24
P

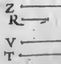

X
M
Z F A
C
E H
N
G
S
29
P D


N
G
B
H
O
A
28
R
C

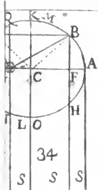

B A
C D E G
R H
31.
F
N M L



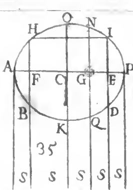

K B G A
H
32
C I D F E


Z
R
V
T

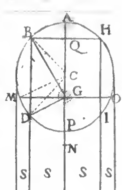




B
A
C
F
H
L
O
34
S S S

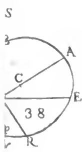


H O N I
A F C G E P
B K Q D
35
S S S S S

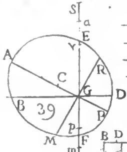


A
B H
Q
C
M G O
D P I
N
S S S S

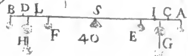
E 36 E
T V
X Z
R y



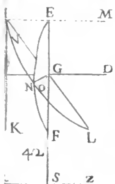
A
C
E
38
R



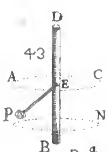
S
a
E
A
C
R
G
D
B 39
P
M
F
m
S



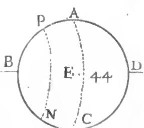
B D L
S
I C A
H
F
40
E
G



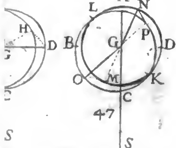
E M
G D
N o
K F L
42
S z



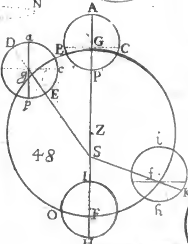
D
43
A
C
E
P
N
B



P A
B
E 44
D
N C



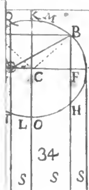
H
D
A
L N
B G P D
O M K
C
47
S

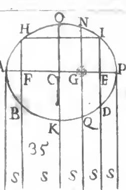


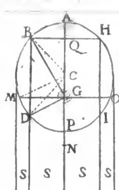
A
D a
G
C
b
c
E
P
Z
S
48
i
f
K
h
I
O F
H

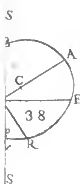


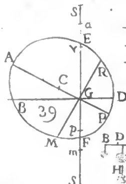
NAPOL

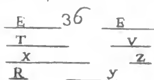

K M
B
A
C
F
H
L O
34
S S S

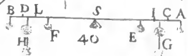

H O N I
A P
F C G E
B D
K Q
35
S S S S S

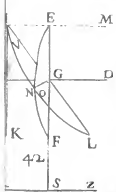

B A H
Q
C
M G O
D I
P
N
S S S S

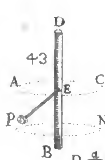

A
C
E
38
P R
S

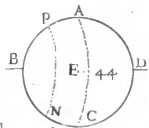

S a
E
A
C
R
G D
B 39
P
M F
m
S

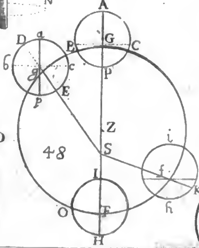

E 36 E
T V
X Z
R y

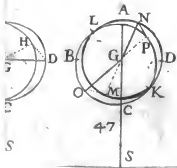

B D L S I C A
H F 40 E G

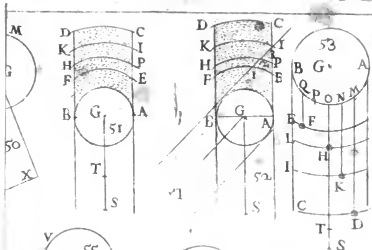

E M
G D
N o
K F L
42
S z

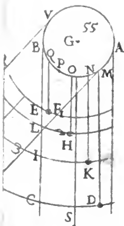

D
43
A. C
E
P N
B

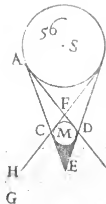

P A
B D
E 44
N C

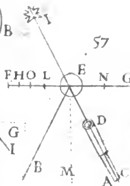

A
G
D a
B C
6 c
E
p
Z
S
48
i
f
K
h
I
O F
H

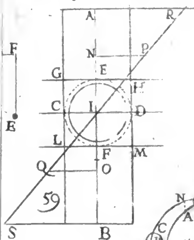

A
L N
H P
D B G D
G
O M K
C
47
S S


M
G
50
X
D C K I H P F E
B G A
51
T
S
D C K I H P F E
B G A
52
S
53
B G A
Q P O N M
E F
L H
I K
C T D
S

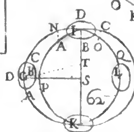

V
55
G
B A
Q P O N M
E F
L
H
I
K
C D
S


56
S
A B
F
C M D
H E G I
G

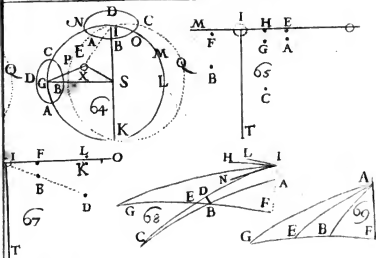

I
57
F H O L E N G
D
B M A C


A R
N P
F
G E H
C I D
E
L F M
Q O
59
S B

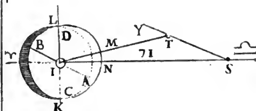

M C A B Q
N H E F I X
G
O K P L R
60
T


D
N I C
A B O
T
C Q
D G B S L
P
A 62
K

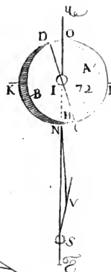




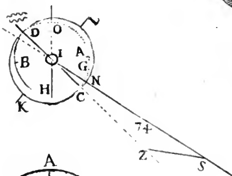
N D C
I
A E B O M
C P
Q D G B X S L Q
A 64
K
M I H E
F G A
B 65
C
T
I F L O
K
B
D
67
T
H L I
N
A
E D
F
G 68 B
C
A
69
G E B F



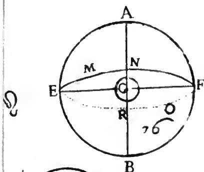
L
D M Y
B T
71
I N S
A
C
K



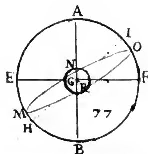
D O
A
K B I 72 I
H
N
V
S



D O
B I A
G
N
H C
K
74
Z S



A
M N
E F
R O
76
B

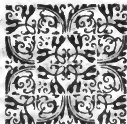


A
I
O
N
E F
R
M 77
H
B

factæ, vt dictum est, dabunt præcisè motum Nodorum, & perioctum Latitudinis Mediceorum, & iidem postea possent denuò corrigi, & limitari more Astronomico sumptis pluribus periodis earumdem reuolutionum.

His præhabitis posset quoque perscrutari, an præter propriam periodū Latitudinis in Mediceis immisceatur varietas aliqua menstrua, præcipuè in Quadraturis, & Octantibus.

Ex his, quæ satis prolixè exposita sunt, quilibet animaduertere poterit, quàm difficilis, & laboriosa sit inquisitio theoricarum Mediceorum; requirerentur enim exactę obseruationes continuatę per plures annos summa diligentia habitâ, quæ cum minimè à me effici possint ob ætatem, atque ob gracilem, & infirmam corporis constitutionem, non dubito, quin posteri ęqui bonique consulant hęc mea monita, & animaduersiones, quibus mediantibus poterunt iam dictas theorias reperire, pręlata face, ostensaque via, qua incedendum sit, ostensisque difficultatibus omnibus, quæ huiusmodi inquisitionem impediunt, & insuper quomodò possint euitari.



ta ad axim perpendicularis, vsque ad tangentem educta, ęqualis erit rectę lineæ ex polo ductæ ad concursum sectionis, eiusdemque perpendicularis; vocetur illa radius polaris. f. 36.

Tertium. In ellipsi polarium radiorum incrementa supra minimum radium eamdem habent rationem, quam sinus versi seu portiones axis maioris secti à perpendicularibus cadentibus à radiorum concursu cum ipsa sectione. f. 37.

Quartum. Si à duobus polis eiusdem ellipsis duo radij ducantur ad idem illius pūctum excessus maioris radij supra radium mediocrem inter maximum, & minimum æqualis erit defectui minoris radij ab eodem mediocri. f. 38.

Quintum. Si circa polos eiusdem ellipsis fiant duo circulares motus ab eodem gradu tarditatis incipientes, ac in eorum altero velocitates eadem ratione increscant, qua radij polares augentur, in altero celeritates contrario ordine augmentum sumant, hoc est quò magis polares radij decrescunt, eò magis velocitates crescant, incrementa velocitatum erunt ęqualia iisdem gradibus eadem periodo, ęqualibusque temporibus aucta. f. 39.

Sextum. Si duo mobilia in orbem lata circa duo centra moueri cæperint eodem tarditatis gradu, ac temporibus ęqualibus gradus celeritatis acquirant ęquales, alterum eadem proportione, qua radij producuntur, alterum vero eadem proportione, qua radij producuntur, sintque maximi radij ęquales inter se, pariterque minimi inter se ęquales, itinera ab eis descripta erunt omnino similia & æqualia, ita vt si primum ellipsim descripserit circa proprium polum secundam quoque ellipsim illi similem, & ęqualem delineabit. f. 40.

Septi-

Cap XIX.

LIBRI SECVNDI CAPITA.

Imprimatur ſeruatis ſeruandis V de Bardis V. Gen. Flor.

Die 26. Februarij 1666.

Adm Reu. Pater Lidanus Colanelli Societatis Ieſu Conſultor S Officij Florentiæ videat, & referat.

Fr Iacobus Toſini de Caſtilione Florentino Vic. Gener. S. Officij Flor.

1666. 2. Martij.

Ego Lidanus Colanellus Societatis Ieſu Conſultor S. Officij ex commiſſione Reuerendiſſimi P Inquiſitoris Florentiæ recognoui præſentes duos Libros de Aſtronomia Ioannis Alphonſi Borelli, & nihil inueni, quod fidei Sanctæ Eccleſiæ Catholicæ, boniſque moribus repugnet.

Die 10. Martij 1666.

Stante prædicta atteſtatione Imprimatur Florentiæ.

Fr. Antonius Maria Iordana à Cuneo pro Cancell. S. Officij Flor. de mandato, &c.

Gio: Federighi Senatore, & Auditore di S. A. S.

Mendosa nonnulla, & quædam, quæ mutata post impressionem Auctor voluit, sic locis infra adnotatis restitue.

Pag.	verf.	
28	26	Telluris conftitutione
30	18	harum reuolutionum
	35	eiufdem ellipticam
33	8	habeat autem
36	7	omittantur fuperuacanea verba (& á centro G, &c.) vfque (in G)
38	3	& G K parall.
	30	minimum S P.
39	21	qua elongantur
41	17	aio mobile
45	31	propè dixerim
47	36	pariter lignea
50	13	Anomalijs
57	1	animaduertentes
68	31	ne altiùs demergatur
70	9	quia moles
	18	P T, C E, quæ
72	25	incipiet mobile
75	9	Diuini.
78	12	& inefcrutabiles
	14	quam fummo
	16	hac enim
79	16	incipiet
	17	progredietur
80	18	eccentricitas
84	12	à centris
88	25	pro (fitque eius celeritas V) leg (fed, inequalibus celeritatibus)
92	2	eodem curfu
	23	eft eadem
93	5	D S, &c.
105	35	maius erit
115	17	hac de
120	31	facultatem
125	7	varium fitum
126	13	exiftant in
131	33	locum Nouimedicei
132	28	prolixius erit
133	11	periodi menftruę
134	31	cuius radij
135	32	at quia, vt
138	29	fecundariam
	33	iouiali
141	20	quos Venus
143	1	meliorem &
144	5	vigefima pars
	22	fed aucta
156	11	femper fibi
159	18	& C refpectiuè
160	12	in eadem
161	2	in eadem
171	29	fed potiùs

